

## Release Note (Ver.200)



## Enhancements

### ■Ver.200

1. [연약지반] 장비주행성검토 추가 (서비스 모듈)	3
2. [연계] 침투/사면안정(LEM) 연계해석 기능 추가	4
3. [사면] 사면안정해석(LEM)에 간극수압계수 옵션 추가	5
4. [사면] 사면안정해석(LEM)에 포화단위중량 입력 값 추가	6
5. [사면] 원호통과제한 기능 추가	6
6. [터널] D-min 지반재료모델 추가	7
7. [연약지반] Sekiguchi-Ohta 지반재료모델 추가	7
8. [공통] 특성보기 기능 추가	8
9. [침투] 유량산정 기능 추가	8



1. 연약지반 모듈 - 장비주행성검토 추가 (서비스 모듈)



- 연약지반 상부에 흙쌓기나 구조물 시공을 위하여 장비가 진입할 때 지반이 장비의 하중을 견딜 수 있는가에 대해 검토하고, 상부로 배수를 할 경우 모래매트(Sand Mat)의 두께로 배수가 가능한지에 대한 검토를 수행하는 모듈입니다.

[연약지반 '도구' > 도구 > 장비주행성검토]

The screenshot displays the '장비주행성 검토' (Equipment Operation Check) module. It features a '데이터 리스트' (Data List) on the left, an '입력 결과' (Input Results) panel, and a main graph area. The graph plots 'SandMat 두께(m)' (Sand Mat thickness) against '점착력(tonf/m²)' (Adhesion). Below the graph is a table showing the required Sand Mat thickness for different adhesion values and equipment types.

점착력, C	Sand Mat 두께(m)			
	1단	2단	3단	4단
0.0000	4.8938	2.2719	1.3979	0.9610
0.2000	3.3938	1.8343	1.1920	0.8416
0.4000	2.5610	1.5219	1.0295	0.7422
0.6000	2.0314	1.2877	0.8979	0.6580
0.8000	1.6648	1.1055	0.7893	0.5859
1.0000	1.3960	0.9598	0.6981	0.5235
1.2000	1.1905	0.8407	0.6203	0.4688
1.4000	1.0282	0.7414	0.5534	0.4206
1.6000	0.8969	0.6574	0.4950	0.3778
1.8000	0.7885	0.5854	0.4438	0.3394
2.0000	0.6973	0.5230	0.3984	0.3049
2.2000	0.6197	0.4684	0.3579	0.2737

- SoilWorks 장비주행성검토 서비스모듈에서는 아래의 7가지 항목에 대해 검토하여 표와 그래프를 생성할 수 있습니다.

- A. Mat 인장강도 계산 : Terzaghi Method
- B. 지지력 계산 : Terzaghi Method
- C. 복토두께 산정 : Yamanochi
- D. Mat 인장강도 계산(복토두께 고려) : Yamanochi
- E. 지지력 계산(복토두께 고려) : Yamanochi
- F. 배수기능을 고려한 Mat 두께 검토
- G. 복토 두께별 접지압 검토

- 장비주행성검토 모듈은 SoilWorks의 서비스모듈로 유지보수 계약기간 내에서만 사용할 수 있는 기능입니다.

2. 연계해석 - 침투/사면안정(LEM) 연계해석 기능 추가



- 침투해석을 통해 계산된 간극수압 결과를 이용하여 사면안정(LEM)해석을 수행하는 기능입니다. 사면안정(LEM) 해석을 수행할 때에 우기시 만수위 조건을 설정하지 않고, 직접 침투해석을 수행한 결과를 이용하여 보다 합리적인 안전을 검토를 할 수 있습니다.

- 간극수압 -

- 침윤선 -

< 제방의 침투해석 결과 >

해석 결과 연동

이름	해석종류
침투해석_spb_정상류	
침투해석_spb_비정상류_(time:7200)	
침투해석_spb_비정상류_(time:14400)	
침투해석_spb_비정상류_(time:21600)	
침투해석_spb_비정상류_(time:28800)	

모델파일 열기...  
결과 불러오기  
닫기

작업

- 1\_사면 [사면모듈]
  - 초기변수
  - 레이어세트
  - 요소망 (요소 [0], 절점 [0])
  - 재질속성
  - 합수
  - 하중
    - 2.Result - 1\_spb\_1
    - 1.Result - 침투해석\_spb\_정상류
    - 3.Result - 침투해석\_spb\_비정상류\_(time:7200)
    - 4.Result - 침투해석\_spb\_비정상류\_(time:14400)
    - 5.Result - 침투해석\_spb\_비정상류\_(time:21600)
    - 6.Result - 침투해석\_spb\_비정상류\_(time:28800)

[사면모듈] '하중&경계조건' 하중 > 결과연동 <

< 작업트리에 등록된 결과연동 하중 >

1.0956

SoilWorks®

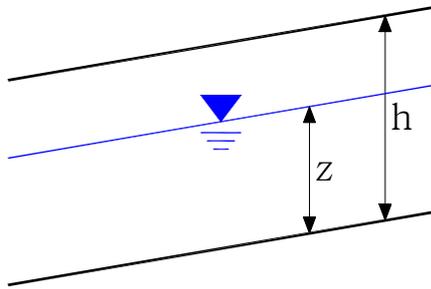
Safety Factor

0.2%	+2.53015e+000
0.4%	+2.44049e+000
2.7%	+2.35082e+000
3.2%	+2.26116e+000
6.0%	+2.17150e+000
6.5%	+2.08184e+000
6.2%	+1.99218e+000
6.5%	+1.90252e+000
5.1%	+1.81286e+000
6.4%	+1.72319e+000
4.2%	+1.63353e+000
6.2%	+1.54387e+000
7.8%	+1.45421e+000
12.4%	+1.36455e+000
14.3%	+1.27489e+000
12.0%	+1.18522e+000
	+1.09556e+000

< 침투해석 결과(간극수압)을 활용한 사면안정(LEM) 해석 결과 >

### 3. 사면 모듈 – 사면안정(LEM) 해석에 간극수압계수 옵션 추가

- 간극수압계수는 수위 위치 이하 지반이 100% 포화되었다고 가정하지 않고, 포화된 높이에 따르는 간극수압의 크기를 해석에 반영하기 위한 계수입니다.



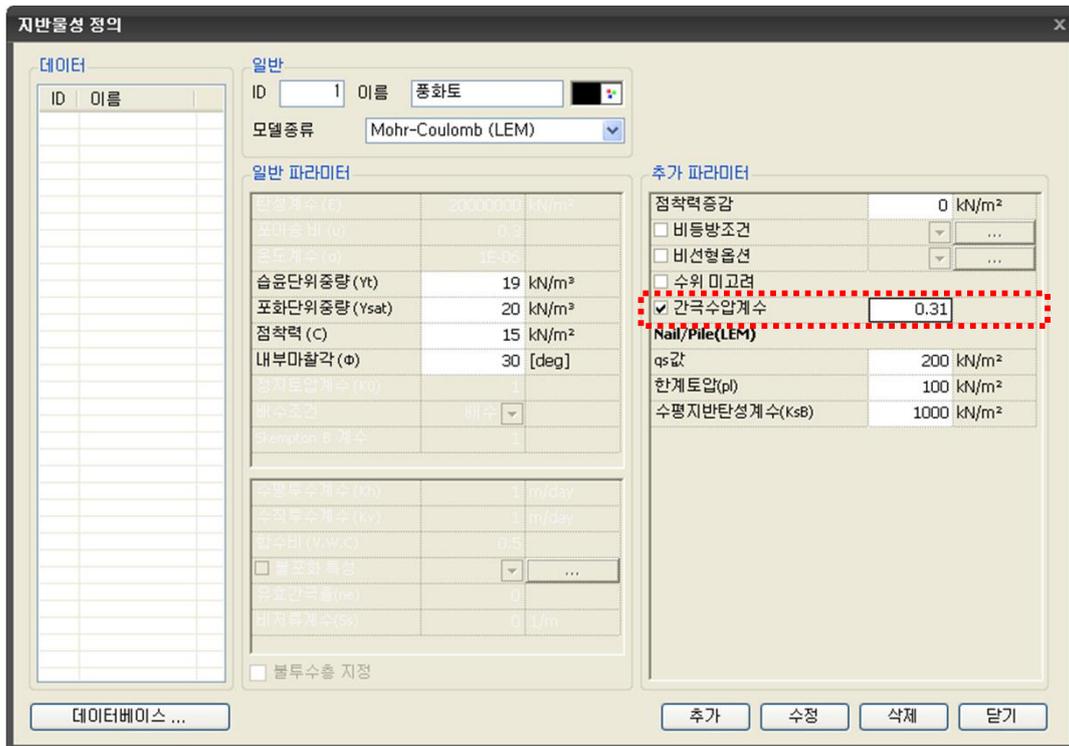
$$\gamma_u = \frac{\gamma_w \times z}{\gamma_t \times h}$$

$\gamma_u$ : 간극수압계수  
 $\gamma_w$ : 물의 단위중량  
 $\gamma_t$ : 습윤단위중량  
 $z$ : 포화된 깊이  
 $h$ : 토층 깊이

- 간극수압계수는 위의 식과 같이 계산됩니다.
- 주의할 점으로 토층 전체가 포화된 경우의 간극수압계수는 1이 아니라,  $\gamma_w / \gamma_t$  입니다. 아래 지반물성 대화창의 간극수압계수 항목은 '체크안함'이 기본설정이고, 체크하지 않은 경우 자동으로 수위 아래 토층은 전체 포화 된 것으로 간극수압을 계산합니다.
- 예를 들어 토층의 두께가 2m인 지층이 그 중 60%에 해당하는 1.2m만큼 포화된 경우 간극수압계수는 아래와 같이 0.31로 계산됩니다. (물의 단위중량 9.8kN/m<sup>3</sup>, 토층의 단위중량 19kN/m<sup>3</sup>)

$$\gamma_u = \frac{9.8\text{kN/m}^3 \times 1.2\text{m}}{19\text{kN/m}^3 \times 2.0\text{m}} = 0.31$$

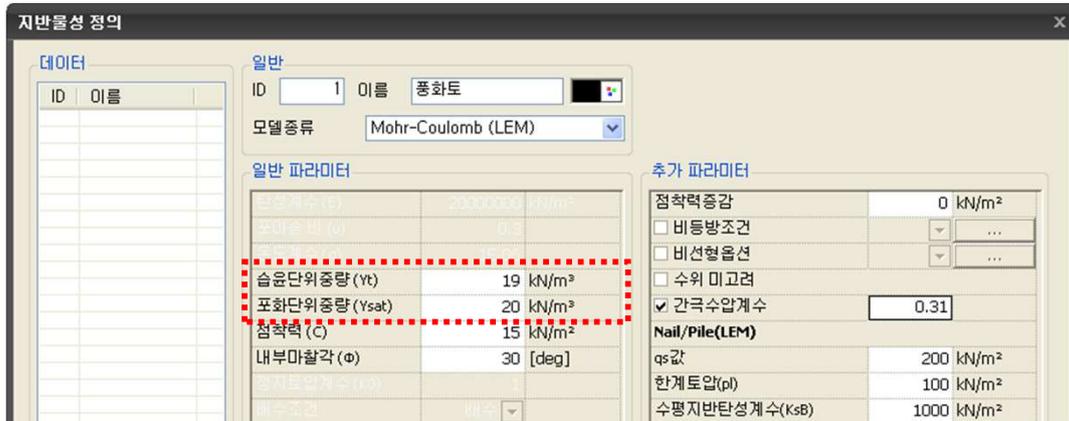
이 경우 SoilWorks 모델링 시 수위의 위치를 토층 상단에 지정하여 만수위 조건으로 모델링하고, 아래 지반물성 대화창의 추가 파라미터에서 간극수압계수를 체크하고 0.31이라는 값을 입력하는 방법으로 만수위 때보다 작은 간극수압을 고려할 수 있습니다.



[사면모듈] > [한계평형법] > [재질속성] > [지반물성]의 'Mohr-Coulomb(LEM)'

#### 4. 사면 모듈 – 사면안정(LEM) 해석에 포화단위중량 입력 값 추가

- SoilWorks의 사면안정(LEM)해석에서는 수위 이하 지반의 정확한 중량 계산을 위해 포화단위중량을 입력 받아 계산합니다.



[사면모듈] '한계평형법 > 재질속성 > 지반물성'의 'Mohr-Coulomb(LEM)'

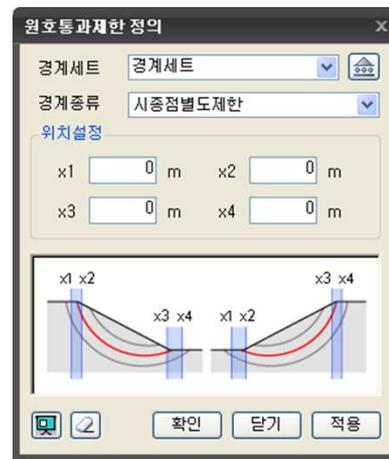
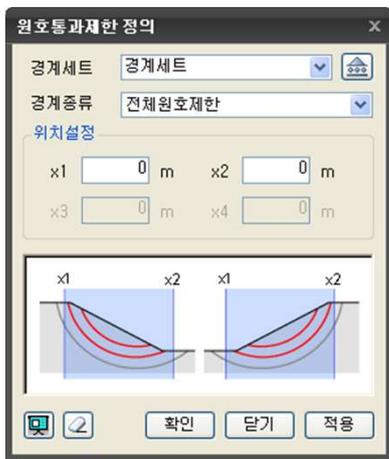
- 기존의 사면안정(LEM) 해석을 수행하는 타 프로그램들의 경우 토층의 단위중량을  $\gamma_t$ 와  $\gamma_{sat}$ 를 구분하지 않아서 우기 해석시 수위 아래 지반에 대한 정확한 중량 계산이 불가능했습니다. SoilWorks Ver.200에서는 **포화단위중량을 추가로 입력받아 수위 아래 지반에 대한 중량 계산의 정확도를 개선**하였습니다.
- 참고로 습윤/포화단위중량에 같은 값을 입력하면 타 프로그램과 동일한 결과를 얻을 수 있습니다.

#### 5. 사면 모듈 – 원호통과제한 기능 추가

- 사면안정(SAM, LEM)해석시 원호파괴면 또는 파괴면자동탐색 경계를 이용하여 가상파괴면을 설정하는데, 그 중 유효한 경계의 범위를 설정하는 기능입니다.

[사면모듈] '한계평형법 > 경계 > 원호통과제한'

- 사면안정(SAM, LEM)해석을 하기 위해 원호파괴면 또는 파괴면 자동탐색으로 다수의 파괴면을 설정하고 원호통과제한 기능을 동시에 사용하면, **원호통과제한에서 입력한 유효 경계범위 안의 원호들만을 해석**할 수 있습니다.



- **전체원호제한**은 유효 경계범위의 좌/우 좌표를 입력 받아서, 원호의 **시작점과 끝점이 유효 경계범위 안에 들어오는 원호만을 해석**하는 옵션입니다.
- **시중점별도제한**은 시작점과 끝점의 유효 경계범위를 별도로 입력 받아, **시작점/끝점이 각각의 유효 경계범위 안에 들어오는 원호만을 해석**하는 옵션입니다.

### 6. 터널 모듈 – D-min 지반재료모델 추가

- 터널 모듈에 **D-min** 지반재료모델을 추가하였습니다.

- 일본 전력중앙연구소의 하야시&히비노에 의해 제안된 재료모델로 주로 암반(경암, 연암 등)에 적용하는 구간별 선형 모델입니다.

### 7. 연약지반 – Sekiguchi-Ohta 지반재료모델 추가

- 연약지반 모듈에 **Sekiguchi-Ohta** 지반재료모델을 추가하였습니다.

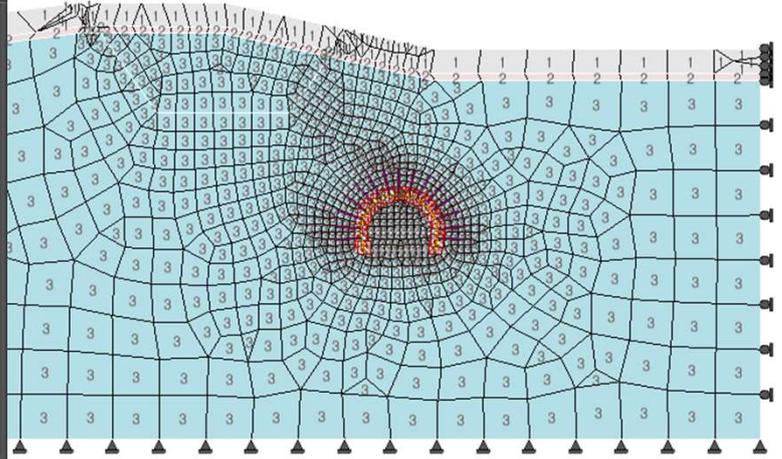
- 등방초기응력조건을 고려하여 점성토 거동을 나타내는 대표적인 모델로서, 탄소성/점탄소성 거동을 정의하기 위한 재료모델입니다. 기존의 Ohta(1971)모델을 Shibata(1963)가 제안한 dilatancy theory에 근거하여 확장한 모델로 일본 지반분야에서는 압밀FEM해석시 가장 널리 사용하는 모델입니다.

### 8. 공통 - 특성보기 기능 추가



- 모델링 중에 요소 혹은 레이어에 어떤 지반물성/구조특성이 부여되었는지 view에서 ID를 확인 할 수 있는 기능입니다. 요소 또는 레이어에 직접 부여된 물성은 물론 시공단계별로 활성화/비활성화 된 특성까지 확인이 가능합니다.

[공통] '모델 > 객체 정보 > 특성보기'

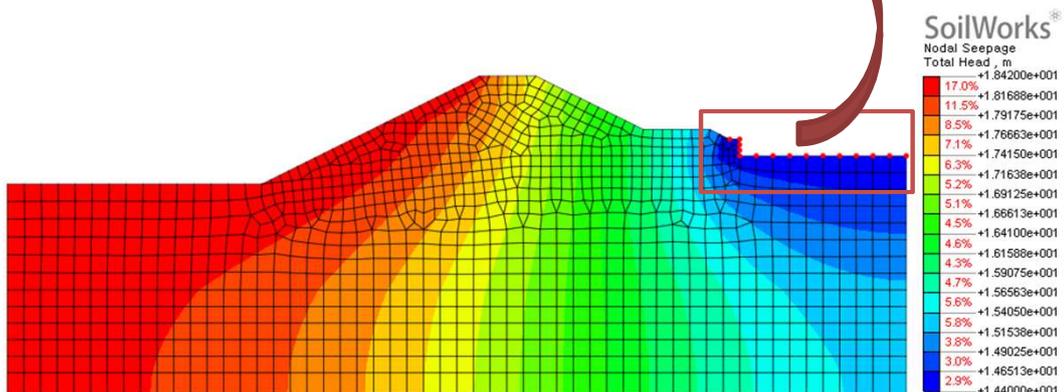
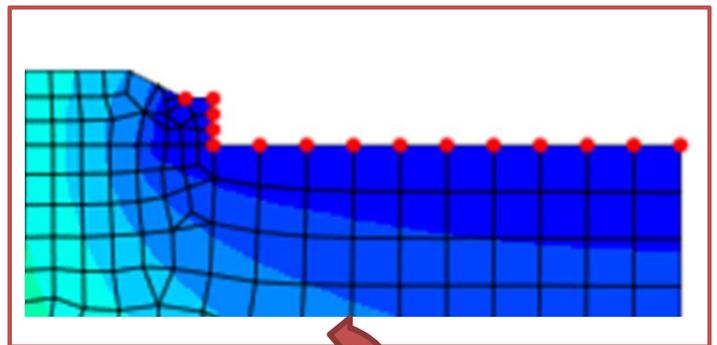


### 9. 침투 모듈 - 유량산정 기능 추가



- 침투해석 후 유출부의 유량계산을 위한 편의기능으로, 사용자가 유량 결과를 확인하고자 하는 위치의 절점들을 선택하면 해당 절점들의 전체 유량값을 계산해서 출력하는 기능입니다.

[침투모듈] '결과 > 침투결과 > 유량결과'



## Release Note (Ver.150)



## Enhancements

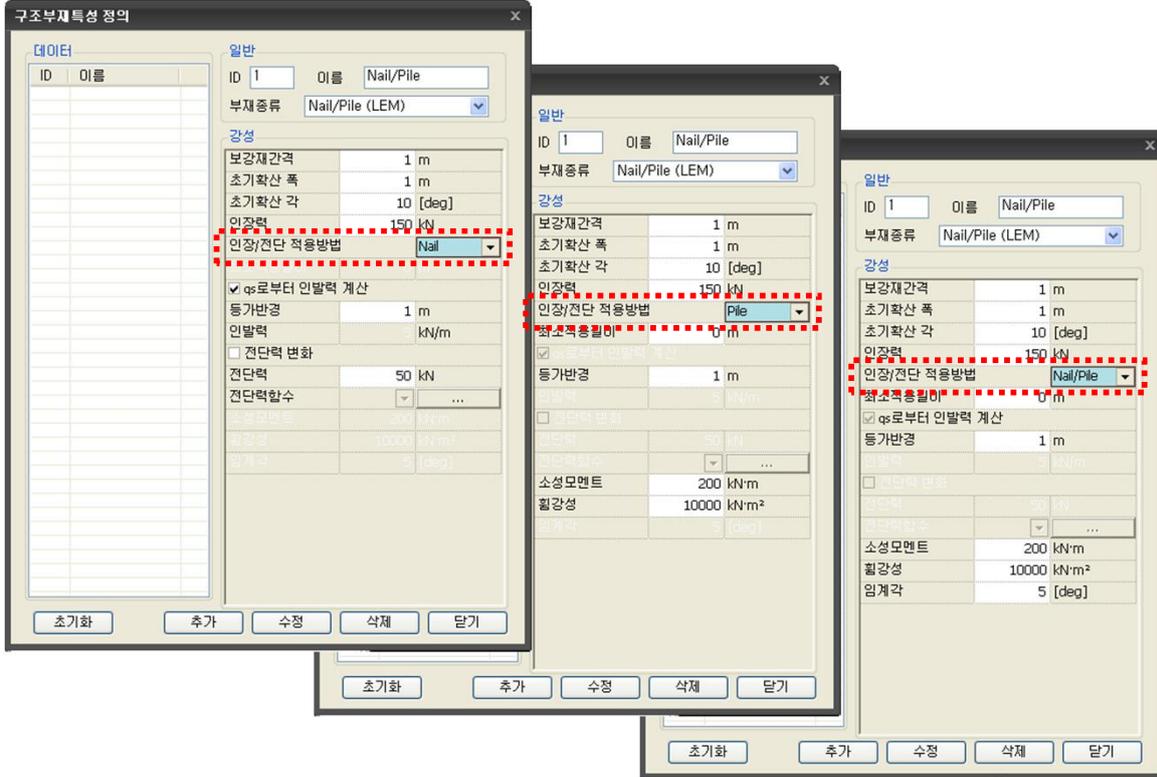
### ■Ver.150

1. [사면] Nail(LEM) 구조특성에 인장/전단 적용방법을 추가하여 Nail/Pile(LEM)으로 확장	11
2. [사면] Anchor(LEM) 구조특성에 인장 적용방법 추가	12
3. [사면] Mohr-Coulomb(LEM) 지반 모델에 수위 미고려 옵션 추가	12
4. [사면] 사면안정해석(LEM)에 Janbu 해석법 추가	13
5. [공통] 해석결과 Text Output 출력 기능 추가	13
6. [공통] 후처리 속성창	14
7. [공통] 해석 강제 취소시 이전 해석케이스/시공단계 결과 출력	15
8. [동해석] 고유치해석 추가	15
9. [공통] 전처리 Selection Method 추가	16
10. [공통] 기하형상(Cad Entity) copy & paste 확장	16



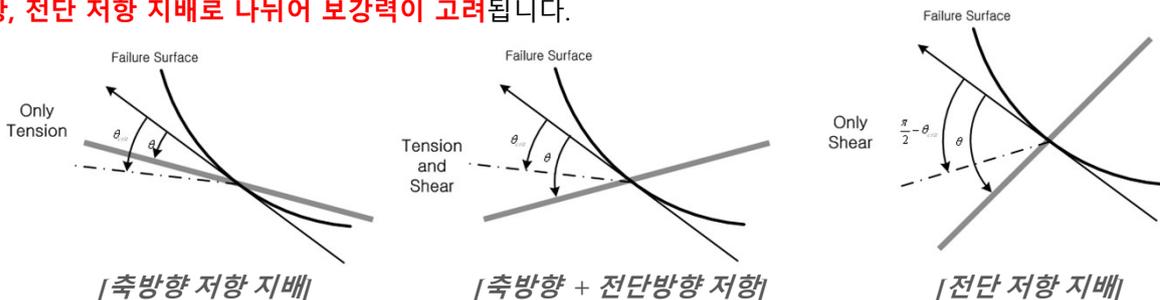
### 1. 사면 모듈 – Nail(LEM) 구조특성에 인장/전단 적용방법을 추가하여 Nail/Pile(LEM)으로 확장

- 사면안정(LEM)해석에서 사용하는 구조특성인 Nail(LEM)에 인장/전단 적용방법으로 “Pile”과 “Nail/Pile” 옵션을 추가하였습니다. **역지말뚝과 같이 활동에 전단으로 저항하는 보강재의 경우 ‘Pile’ 또는 ‘Nail/Pile’ 인장/전단 적용방법을 이용하여 모델링 할 수 있습니다.**



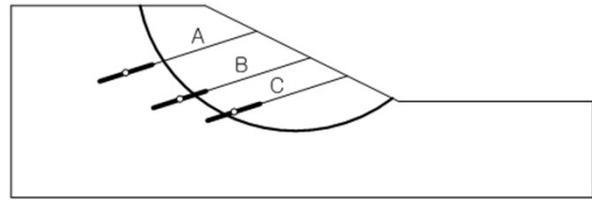
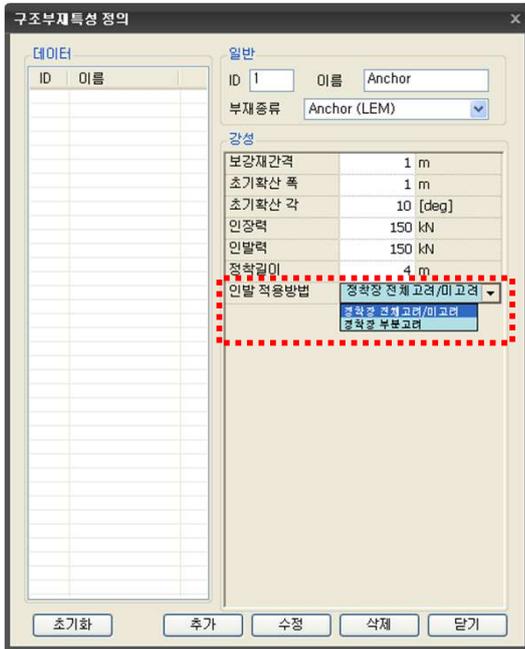
[사면모듈] ‘한계평형법> 재질속성> 구조특성’의 부재종류 ‘Nail/Pile (LEM)’

- 기존의 ‘Nail(LEM)’ 구조특성은 보강재의 축방향(인장/인발)과 전단방향에 저항할 수 있는 보강재로 전단저항력의 경우 사용자 입력 값(단일 값 또는 두부로부터 길이에 대한 함수 값)을 계산에 도입하였습니다.
- V150R1부터는 ‘Nail(LEM)’ 구조특성에 **인장/전단 적용방법에 따른 옵션을 추가하여 ‘Nail/Pile(LEM)’ 구조특성으로 확장 적용**됩니다.
- **인장/전단 적용방법으로 ‘Nail’을 선택**하면 기존의 ‘Nail(LEM)’ 구조특성과 같이 축방향 저항력에 사용자가 입력한 전단저항력을 고려할 수 있습니다.
- **인장/전단 적용방법으로 ‘Pile’을 선택**하면 **축방향 저항력(인장/인발)은 무시**되고, **계산된 전단력만이 보강재의 저항력으로 고려**됩니다. 즉, 활동에 전단방향으로 저항하는 **말뚝과 같은 보강재를 모델링 할 때 사용**합니다.
- **인장/전단 적용방법으로 ‘Nail/Pile’을 선택**하면 **임계각에 따라 축방향 저항 지배, 축방향+전단방향 저항, 전단 저항 지배로 나뉘어 보강력이 고려**됩니다.



## 2. 사면 모듈 – Anchor(LEM) 구조특성에 인장 적용방법 추가

- Anchor(LEM) 구조특성에 인장 적용방법으로 **'정착장 부분고려'** 옵션을 추가 하였습니다.

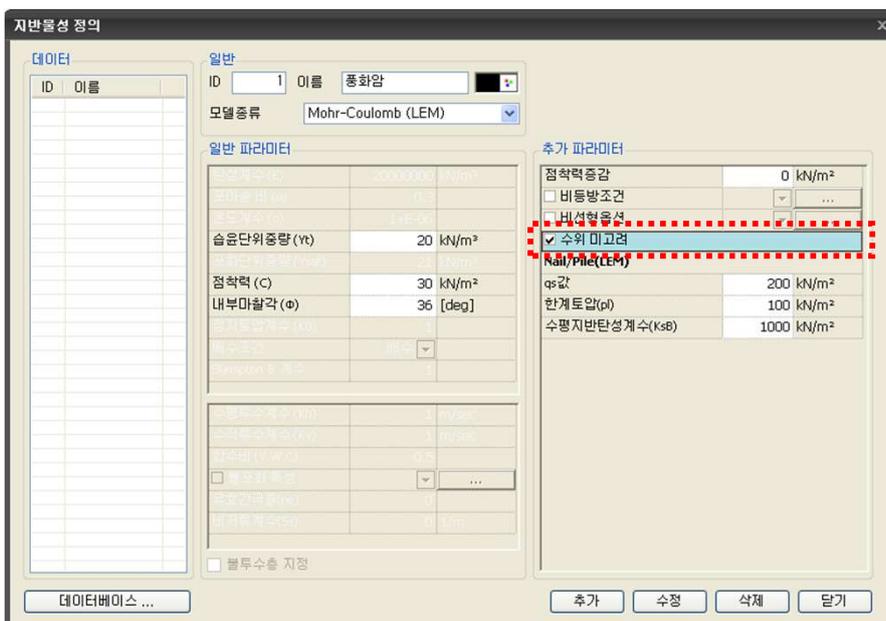


- '정착장 전체고려/미고려' 옵션은 가상파괴면과 정착부의 위치에 따라 입력한 인발력을 모두 계산에 고려하거나, 아예 고려하지 않는 옵션입니다. 위 그림의 A와 B의 경우처럼 정착부의 중심점이 가상파괴면 바깥쪽에 있는 경우 해당 Anchor는 사면에 저항하는 유효한 보강재로 판단하여 입력한 인발력을 100% 계산에 포함시킵니다. 하지만 C의 경우처럼 정착부의 중심점이 가상파괴면 안쪽에 있는 경우 해당 Anchor는 사면에 저항하지 못하는 보강재로 인발력을 무시합니다.

- '정착장 부분고려' 옵션은 가상파괴면 바깥으로 삽입된 정착부의 길이에 비례하여 인발력을 고려하는 옵션입니다. 예를 들어 A와 같이 정착부 전체가 가상파괴면 바깥으로 삽입된 경우 입력한 인발력을 100% 계산에 포함시킵니다. 하지만 만약 B의 경우 정착부 중 80%만 가상파괴면 바깥으로 삽입되었다고 가정하면 입력한 인발력 값의 80%만 계산에 포함시킵니다.

## 3. 사면 모듈 – Mohr-Coulomb(LEM) 지반 모델에 수위 미고려 옵션 추가

- 해석케이스에서 수위 값 또는 수위 함수의 지정 여부와 관계없이 **특정 지층에 대한 수위 고려를 제한**해야 하는 경우 지반물성 정의에서 간단하게 수위를 무시할 수 있습니다.

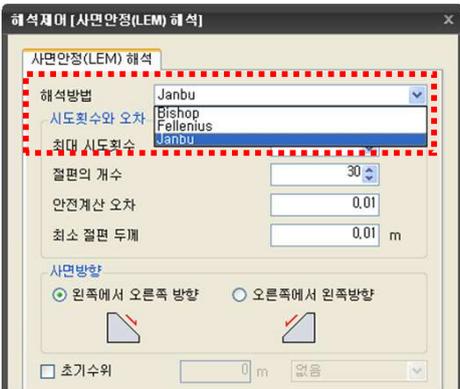


- 대화창의 '수위 미고려' 옵션에 체크하면 해당 지층의 수위는 수위 값 또는 수위 함수의 지정 여부와 관계 없이 무시됩니다.

[사면모듈] > 한계평형법 > 재질속성 > 지반물성'의 모델종류 'Mohr-Coulomb (LEM)'

### 4. 사면 모듈 - 사면안정(LEM)해석에 Janbu 해석법 추가

- V150R1에서는 사면안정(LEM)해석법으로 Fellenius법과 Bishop법 이외에 **Simplified Janbu** 해석법이 추가로 제공됩니다.



- Simplified Janbu는 Simplified Bishop과 매우 비슷한 방법으로 산정이 됩니다. 다만 Simplified Bishop은 모멘트 평형상태를 기본 가정하고 있지만, **Simplified Janbu는 수평력 평형상태를 기본 가정**으로 하고 있습니다. 따라서 사면이 서로 다른 지반 물성값을 갖는 여러 층으로 구성되어 있는 경우, 보다 좋은 결과를 얻을 수 있습니다.

[사면모듈] 해석케이스의 '사면안정(LEM) 해석'의 해석제어 데이터

### 5. 해석결과 Text Output 출력 기능 추가



- 모델의 기본 정보와 입력값, 해석결과를 **Text 파일로 출력**해주는 기능입니다.
- SoilWorks 전체 모듈의 모든 해석방법에 대해 본 기능이 지원됩니다.

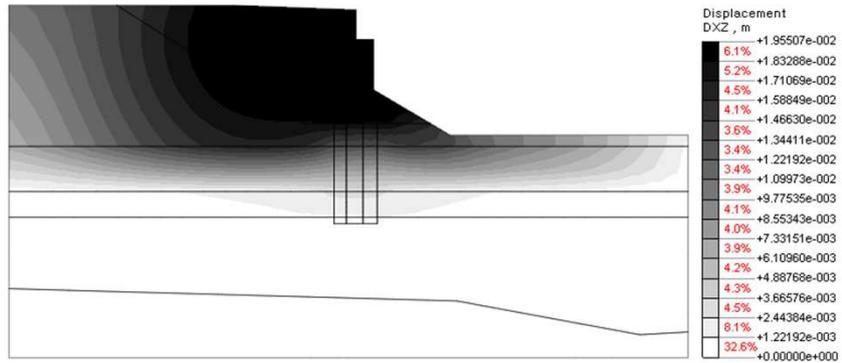


- 성과품 납품시 해석결과에 대한 **Output 결과**를 Text 파일로 출력합니다.
- 별도의 문서작업 없이 바로 출력할 수 있도록 A4 용지 폭에 맞도록 결과를 정리해서 출력합니다.

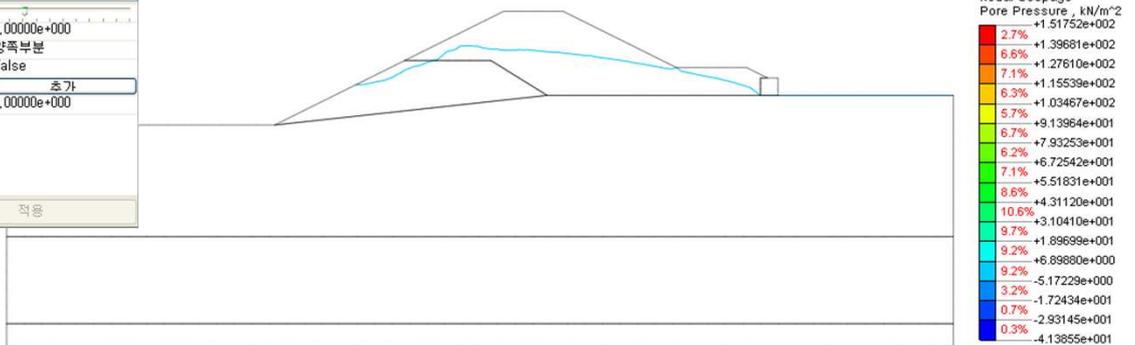
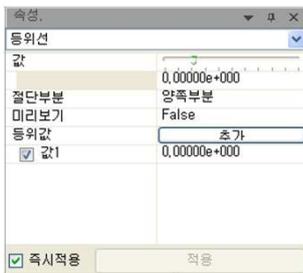
+Plane Strain Stress (Low-Order)										
Elem ID	Node ID	SXX P1 (V)	SYX P2 (V)	SZZ P3 (V)	von Mises SXZ	Tresca SXX'	Mean Total SYX'	Mean Effect SZZ'	Ex. Pore Pressure	
1	Center	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	0.000e+000
Plane Strain Plastic Strain (Low-Order): 100%										
1	1291	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000
==== 수위고려-최초-최종 결과-정적비선형 해석-Last Step [하중계수_1.00].sbt										
1	1289	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	0.000e+000
Reaction: 100%										
Displacement: 100%										
Plane Strain Stress (Low-Order): 100%										
Plane Strain Strain (Low-Order): 100%										
Plane Strain Plastic Strain (Low-Order): 100%										
==== 결과파일이 생성되었습니다. ====										
==== 결과파일 출력이 완성되었습니다. ====										
2	Center	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000
2	32	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	0.000e+000
2	4	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000
2	5	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	0.000e+000
2	31	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000
3	Center	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	0.000e+000
3	31	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000
3	5	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	0.000e+000
3	6	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	0.000e+000
3	30	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	0.000e+000
4	Center	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000
4	30	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	-5.950e+000	0.000e+000	0.000e+000

### 6. 후처리 속성창

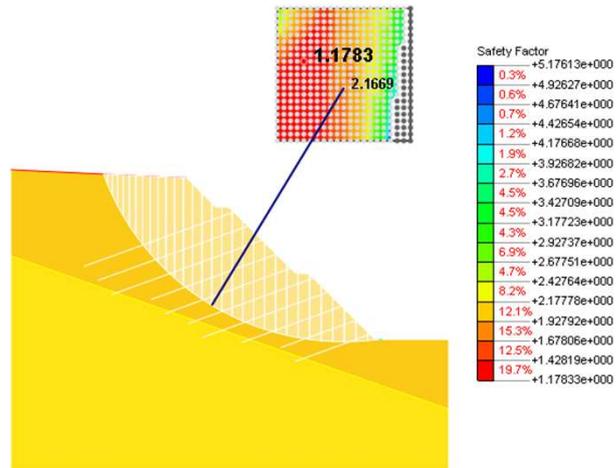
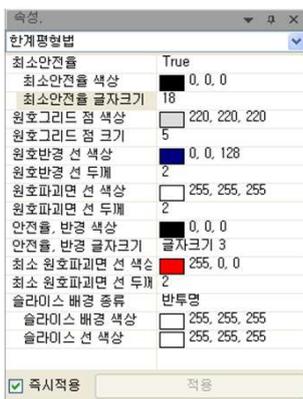
- 해석 완료 후 해석 결과에 다양한 옵션을 적용하여 확인할 수 있는 기능입니다.



[공통] 컨투어



[공통] 등위선



[사면모dul] 한계평형법

- 위 그림과 같이 속성창의 다양한 옵션을 통해 후처리 해석 결과를 사용자 임의대로 가공할 수 있습니다.
- 변형형상, 컨투어, 등위선, 레전드, 값, 벡터, 다이어그램, 기타, 한계평형법, 한계평형법 컨투어 옵션이 제공됩니다.

### 7. 해석 강제 취소시 이전 해석케이스/시공단계 결과 출력

- 여러 개의 해석케이스 또는 시공단계에 대한 해석을 일괄 수행 중에 해석을 강제 취소하는 경우, 취소 시 진행 중이던 해석케이스 또는 단계의 직전 결과까지를 후처리에서 확인할 수 있습니다.

• 그림과 같이 “수위미고려”라는 해석케이스 해석 수행 중 해석을 강제 취소하면, 바로 직전 해석 케이스까지의 결과들은 후처리 결과트리에서 결과를 확인할 수 있습니다.

### 8. 동해석 모듈 – 고유치해석 추가

- 응답스펙트럼 해석 또는 시간이력 해석을 수행하지 않고, **별도로 고유치 해석만을 수행할 수 있는 “고유치 해석”** 방법이 추가되었습니다.

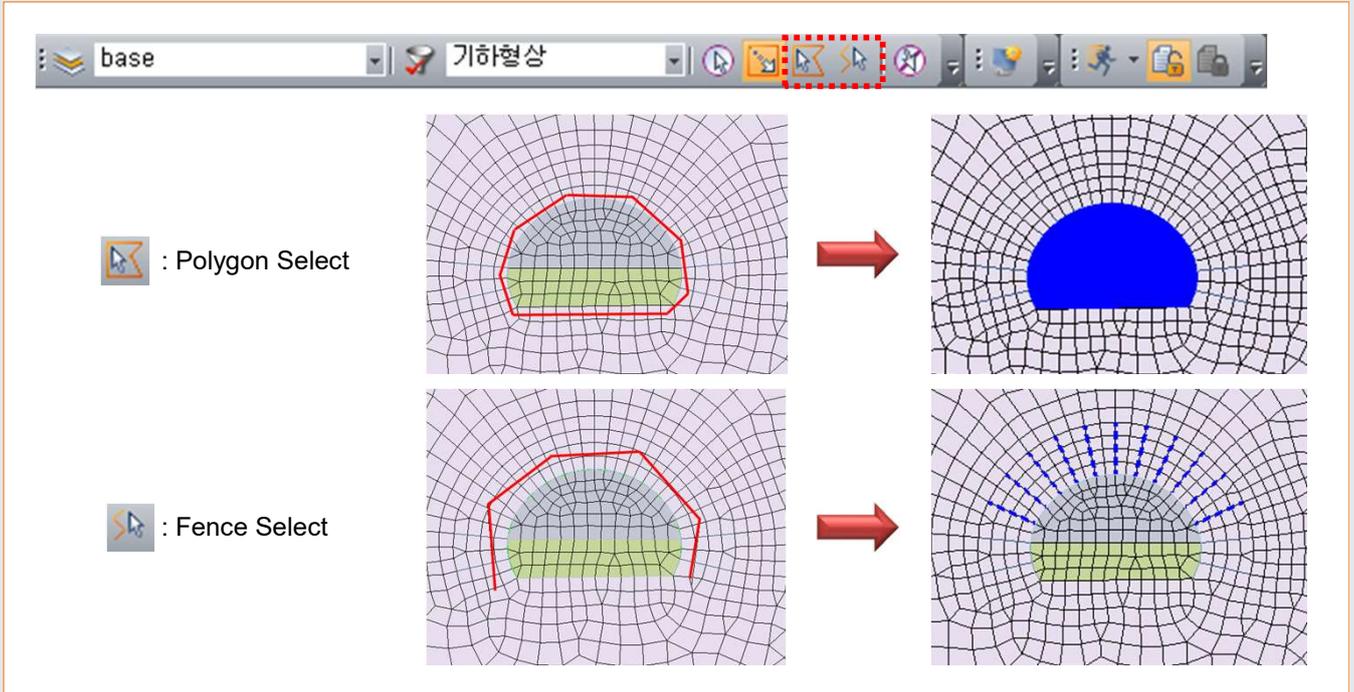
• 기존에는 응답스펙트럼 해석 또는 시간이력 해석을 수행해야만 고유치 해석의 모드결과를 확인할 수 있었습니다. V150R1부터는 사용자가 **모드결과만을 확인하고 싶은 경우 단일 해석케이스로 작성하여 해석이** 가능합니다.

모드	고유치	비교
1	+1.14717E+002	0.00%
2	+1.07547E+002	0.00%
3	+1.00377E+002	0.00%
4	+9.20075E+001	0.00%
5	+8.60377E+001	0.00%
6	+7.66879E+001	0.00%
7	+7.46980E+001	0.00%
8	+6.46322E+001	0.00%
9	+5.72694E+001	0.00%
10	+5.01188E+001	0.00%
11	+4.30188E+001	0.00%
12	+3.49490E+001	0.00%
13	+2.86702E+001	0.00%
14	+2.16094E+001	0.00%
15	+1.43336E+001	0.00%
16	+7.46980E+000	0.00%
17	+0.00000E+000	0.00%

모드 번호	주기 (sec)	주파수 (1/sec)	주기 (sec)	공차 (kN-m)
1	1.14717E+002	8.716E-003	1.14717E+002	0.000E+000
2	1.07547E+002	9.300E-003	1.07547E+002	1.777E-016
3	1.00377E+002	9.960E-003	1.00377E+002	0.000E+000
4	9.20075E+001	1.087E-002	9.20075E+001	0.000E+000
5	8.60377E+001	1.162E-002	8.60377E+001	0.000E+000
6	7.66879E+001	1.304E-002	7.66879E+001	0.000E+000
7	7.46980E+001	1.339E-002	7.46980E+001	0.000E+000
8	6.46322E+001	1.547E-002	6.46322E+001	1.755E-016
9	5.72694E+001	1.745E-002	5.72694E+001	0.000E+000
10	5.01188E+001	1.995E-002	5.01188E+001	4.032E-016
11	4.30188E+001	2.324E-002	4.30188E+001	2.016E-016
12	3.49490E+001	2.862E-002	3.49490E+001	1.481E-016
13	2.86702E+001	3.489E-002	2.86702E+001	2.716E-016
14	2.16094E+001	4.629E-002	2.16094E+001	0.000E+000
15	1.43336E+001	6.983E-002	1.43336E+001	3.845E-016
16	7.46980E+000	1.339E-001	7.46980E+000	0.000E+000
17	0.00000E+000	0.000E+000	0.00000E+000	3.461E-016

### 9. 전처리 Selection Method 추가

- Cad 방식의 Window Select에 Polygon Select와 Fence Select 방식을 추가하여 모델링시 다양한 Select 환경 제공으로 편의성을 증대시켰습니다.



### 10. 기하형상(Cad Entity) copy & paste 확장

- Cad와 SoilWorks 사이에 copy & paste로 기하형상(Cad Entity)을 복사할 수 있는 기능이 각각에 대한 양방향으로 확장되었습니다.

