

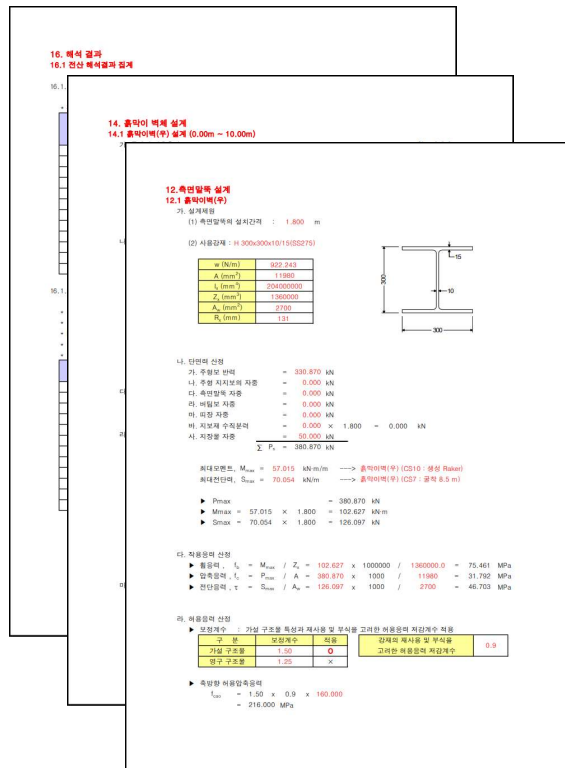
# NEW GeoXD

Ver 5.1.0. 개정내용

# 계산서 기능 개선

## 계산서 출력속도 개선

엑셀 출력 포맷을 변경하여 출력속도를 획기적으로 높였습니다. 더 많은 양의 데이터를 더 빠르게 출력할 수 있습니다. 테스트 모델에서 설계계산서의 출력속도를 비교해본 결과 1~2분 정도의 감소된 차이를 보였으며, 여러 종류의 계산서를 출력할수록 개선 효과가 두드러지게 나타납니다. 기존 V500의 계산서 생성 시간의 약 77%가 감소하였으며, V480과 대비하여 생성 속도가 약 83% 단축되는 효과를 보였습니다.



	V480	V500	V510	비고
1	1m 59s	-36" → 1m 23s	-1'03" → 20s	H-Pile 등 10종
2	1m 47s	-30" → 1m 17s	-59" → 18s	Sheet Pile 등 9종
3	1m 48s	-30" → 1m 18s	-58" → 20s	D-Wall 등 9종
4	2m 59s	-57" → 2m 02s	-1'34" → 28s	CIP 등 15종
5	3m 16s	-57" → 2m 19s	-1'48" → 31s	H-Pile 등 16종

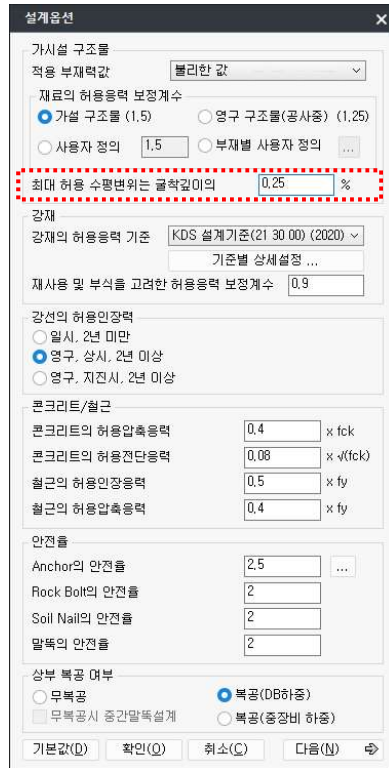
| 계산서 출력 속도 비교 |

# 설계 옵션 추가

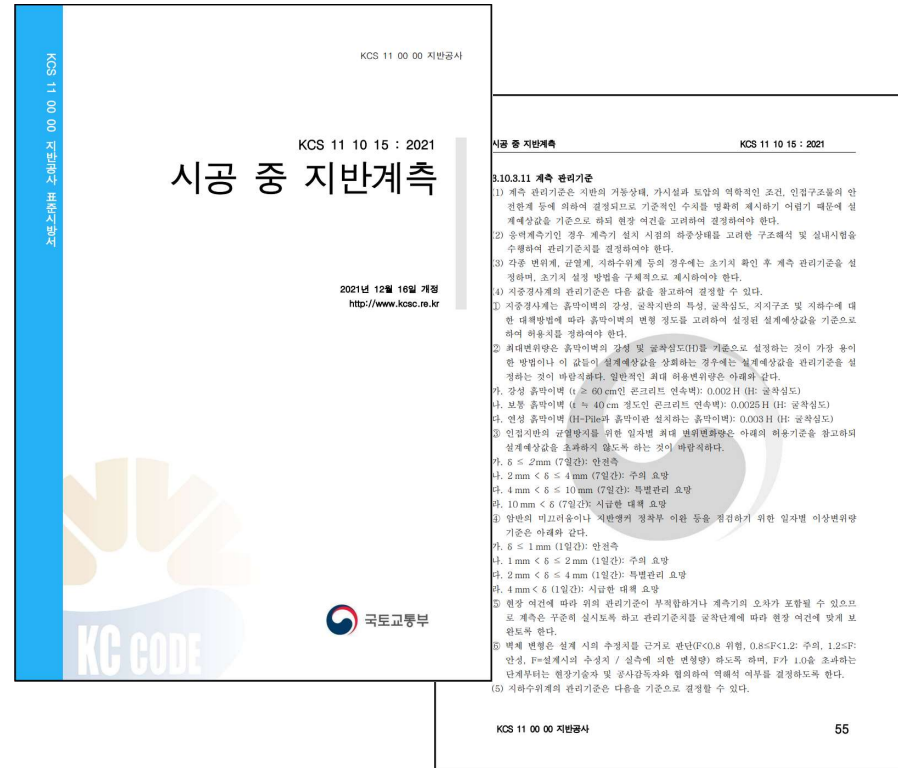
## ➤ 허용 수평변위 설정 옵션 (설계> 설계옵션(F6))

‘KDS 21 30 00 : 가설흙막이 설계기준’ 및 ‘KCS 11 10 15 : 시공 중 지반계측’을 근거로 하여, Project Setting에서 정의된 최대 굴착깊이(H)를 기준으로 사용자가 허용 수평변위를 설정할 수 있도록 옵션을 추가하였습니다.

설계 검토시 설정한 허용 수평변위와 흙막이벽의 변위 결과를 비교 검토하여 변위에 대한 안정성을 판정합니다.



설계옵션(F6)

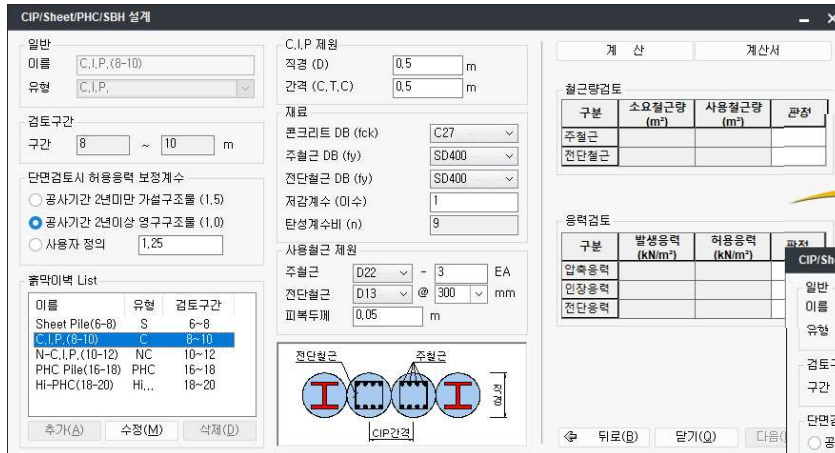


KCS 표준시방서(11 10 15)

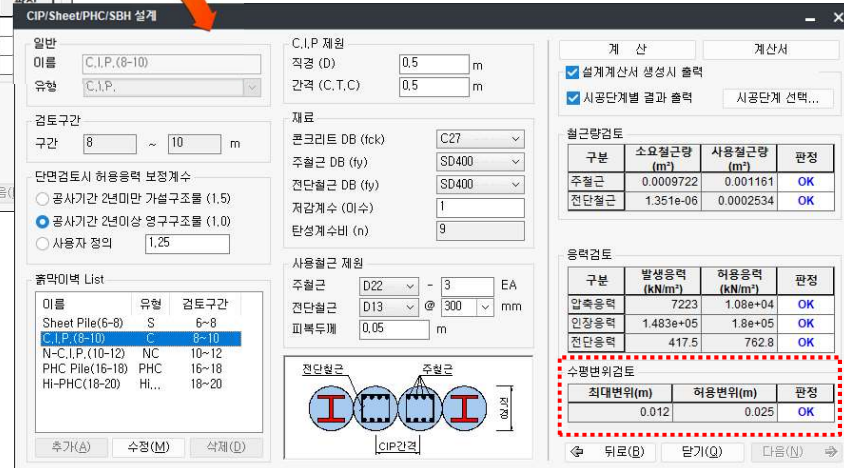
# 수평변위 검토 추가

➤ 모든 흙막이벽에 대한 수평변위 검토 추가 (설계 > D-Wall 설계) / (설계 > CIP/Sheet/PHC/SBH 설계)

기존에는 설계 메뉴에서 측면말뚝으로 분류되는 말뚝 계열만 수평변위 검토를 제공했으나, Sheet Pile, C.I.P, N-C.I.P, PHC Pile, Hi-PHC, D-Wall 등의 부재도 수평변위 검토 항목을 추가하였습니다. 부재의 설계계산서 출력시에도 변위 검토 항목을 확인하실 수 있습니다.



Sheet Pile  
+  
C.I.P / N-C.I.P  
PHC Pile / Hi-PHC  
D-Wall



| 기존 설계 대화창 |



D-Wall 설계 및 CIP 설계시  
수평변위 검토가 추가

| 설계 메뉴 |

| 수평변위 검토 추가 |

# 시공단계별 단면 검토

➤ 모든 시공단계에 대한 단면 검토 (설계 > 각 부재별 설계 > 시공단계 선택... 후 > 단계별 결과 생성)

기존에는 최대 부재력이 발생하는 시공단계에 대해서만 단면검토가 가능했으나, 최대값 뿐만 아니라 선택한 시공단계에서 발생한 부재력 결과를 이용하여 내부적으로 단면검토를 수행한 후 시공단계 순서대로 단면검토 결과를 출력합니다. (보다 상세한 내용은 pp.10~11 참고하시기 바랍니다.)

이름	유형	높이
Strut-1	ST	2
Strut-2	ST	4
Earth Anchor-1	EA	6
Earth Anchor-2	EA	8

| 부재 List |

- 설계계산서 생성시 출력
- 시공단계별 결과 출력

| 시공단계별 결과 출력 |

<input checked="" type="checkbox"/> CS1 : 굴착 2.5 m
<input checked="" type="checkbox"/> CS2 : 생성 Strut-1
<input checked="" type="checkbox"/> CS3 : 굴착 4.5 m
<input checked="" type="checkbox"/> CS4 : 생성 Strut-2
<input checked="" type="checkbox"/> CS5 : 굴착 6.5 m
<input checked="" type="checkbox"/> CS6 : 생성 Earth Anchor-1
<input checked="" type="checkbox"/> CS7 : 굴착 8.5 m
<input checked="" type="checkbox"/> CS8 : 생성 Earth Anchor-2
<input checked="" type="checkbox"/> CS9 : 굴착 10 m
<input checked="" type="checkbox"/> CS9-1 : 공회토압(Peck)
<input checked="" type="checkbox"/> CS10 : 구조물 8.5m
<input checked="" type="checkbox"/> CS11 : 구조물 5m
<input checked="" type="checkbox"/> CS12 : 구조물 0m

| 단계별 결과 출력 |

<input checked="" type="checkbox"/> 표시 및 복자: 표준단면
<input checked="" type="checkbox"/> 설계 조건
<input checked="" type="checkbox"/> 복합판 설계
<input checked="" type="checkbox"/> 지보재 설계
<input checked="" type="checkbox"/> 미중 설계
<input checked="" type="checkbox"/> 종단방향 설계
<input checked="" type="checkbox"/> 종단방향 설계
<input checked="" type="checkbox"/> CIP/Sheet/PHC/SBH 설계
<input checked="" type="checkbox"/> 기초 인력 정보
<input checked="" type="checkbox"/> 해석 결과
<input checked="" type="checkbox"/> 단계별 부재력 (검토항목)

| 설계계산서 생성 |

각 설계 대화창 부재 리스트에서 부재를 선택한 후 '시공단계별 결과 출력' 옵션 체크 여부를 통해 단계별 부재력 결과 출력 여부를 결정할 수 있으며, '시공단계 선택...' > 단계별 결과 출력에서 출력할 시공단계를 지정할 수 있습니다. 각 부재에 대해 지정되어 있는 상태에서 설계계산서를 생성합니다. 기본값으로는 설계계산서 생성시 모든 시공단계에 대해 단계별 결과를 출력하도록 설정되어 있습니다.

15. 단계별 결과  
16.1 지보재

부재	시공단계	구분	단위	발생(원)량	허용(허용)량	발생/허용량	판정
Strut-1 H 300x300x10/15	합중력	MPa	29.412	158.145	18.60%	O.K	
		MPa	10.077	97.276	10.30%	O.K	
		MPa	7.407	121.500	6.10%	O.K	
		MPa	0.263	1.000	29.33%	O.K	
CS1 : 굴 착 4.5 m	전단응력	MPa	22.269	97.276	22.89%	O.K	
		MPa	7.407	121.500	6.10%	O.K	
		MPa	0.405	1.000	42.50%	O.K	
		MPa	29.412	158.145	18.60%	O.K	
CS4 : 생 성 Strut-2	전단응력	MPa	22.269	97.276	22.89%	O.K	
		MPa	7.407	121.500	6.10%	O.K	
		MPa	0.485	1.000	42.50%	O.K	
		MPa	29.412	158.145	18.60%	O.K	
CS3 : 굴 착 6.5 m	전단응력	MPa	18.647	97.276	19.17%	O.K	
		MPa	7.407	121.500	6.10%	O.K	
		MPa	0.388	1.000	38.78%	O.K	
		MPa	29.412	158.145	18.60%	O.K	
CS6 : 생 성 Earth Anchor-1	전단응력	MPa	18.814	97.276	19.34%	O.K	
		MPa	7.407	121.500	6.10%	O.K	
		MPa	0.398	1.000	39.78%	O.K	
		MPa	29.412	158.145	18.60%	O.K	
CS7 : 굴 착 8.5 m	전단응력	MPa	10.079	97.276	11.29%	O.K	
		MPa	7.407	121.500	6.10%	O.K	
		MPa	0.304	1.000	30.37%	O.K	
		MPa	29.412	158.145	18.60%	O.K	
CS8 : 생 성 Earth Anchor-2	전단응력	MPa	11.313	97.276	11.63%	O.K	
		MPa	7.407	121.500	6.10%	O.K	
		MPa	0.307	1.000	30.73%	O.K	
		MPa	29.412	158.145	18.60%	O.K	
CS9 : 굴 착 10 m	전단응력	MPa	12.013	97.276	12.35%	O.K	
		MPa	7.407	121.500	6.10%	O.K	
		MPa	0.315	1.000	31.48%	O.K	
		MPa	29.412	158.145	18.60%	O.K	
CS9-1 : 공회토압 (Peck)	전단응력	MPa	39.768	97.276	39.85%	O.K	
		MPa	7.407	121.500	6.10%	O.K	
		MPa	0.603	1.000	60.27%	O.K	
		MPa	29.412	158.145	18.60%	O.K	
CS10 : 구 구조물 8.5m	전단응력	MPa	12.036	97.276	12.44%	O.K	
		MPa	7.407	121.500	6.10%	O.K	
		MPa	0.316	1.000	31.57%	O.K	
		MPa	29.412	158.145	18.60%	O.K	
CS11 : 구 구조물 5m	전단응력	MPa	11.177	97.276	11.49%	O.K	
		MPa	7.407	121.500	6.10%	O.K	
		MPa	0.308	1.000	30.58%	O.K	
		MPa	29.412	158.145	18.60%	O.K	

| 단계별 결과(추가) |



# 설계계산서 개정

## 표준단면도 (보고서) 설계계산서 표지 및 목차, 표준단면 생성

모델링 이미지부터 설계지반정수, 가시설 부재 적용, 설계지하수위 조건 등을 출력하여 모델링 조건을 확인할 수 있습니다. 기존 전산입력정보에서 출력되었던 내용과 대비하여 적용한 경험토압, 단계별 지하수위 조건, 상재하중 크기 등 더 상세한 모델링 Input Data를 출력하도록 개선되었습니다.

수압고려

지하수 단위중량 10 kN/m<sup>3</sup>

초기수위 3 m

수위차 2 m

---

수압변경

굴착수위 10 m

배면수위 0 m

수위차 2 m

지하수 단위중량 10 kN/m<sup>3</sup>

---

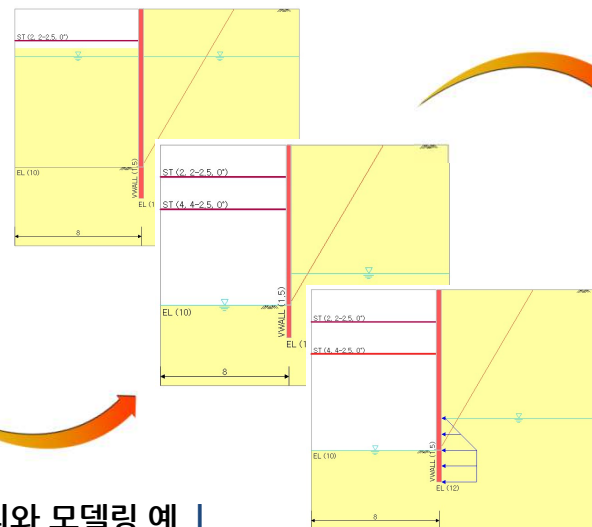
수압변경

개수 3 Update

번호	h (m)	p (kN/m <sup>2</sup> )
1	8	0
2	10	20
3	12	20

### | 수위정의와 모델링 예 |

시공단계정의시 입력한 수위 조건으로부터 해석에 반영된 굴착수위와 배면수위의 변화를 시공단계별 수치 테이블로 출력하고, 경험토압 정의시 입력한 조건들을 설계계산서에서 확인하여 검토할 수 있습니다.



### 1. 표준단면

#### 1.4 지압단계

단계별 해석방법 : Rankine (백 마찰각 내부마찰각의 0%)

토압종류 : Rankine (백 마찰각 내부마찰각의 0%)

지하수위 : 고려

지하수 단위중량 = 10 kN/m<sup>3</sup>, 초기 지하수위 = 3 m, 수위차 = 2 m

단계	굴착깊이 (m)	지보재		벽체 & 골재판 일차암거 (m)		압의하중		토압변경	수압변경	토중변경
		형상	해체	위치	해체	작용	해체			
1	2.50	-	-	-	-	-	-	-	X	X
2	-	Strut-1	-	-	-	-	-	-	X	X
3	4.50	-	-	-	-	-	-	-	X	X
4	-	Strut-2	-	-	-	-	-	-	X	X
5	6.50	-	-	-	-	-	-	-	X	X
6	-	EA-1	-	-	-	-	-	-	X	X
7	8.50	-	-	-	-	-	-	-	X	X
8	-	EA-1	-	-	-	-	-	-	X	X
9	10.00	-	-	-	-	-	-	-	X	X
10	10.00	-	-	-	-	-	-	경험토압	O	X
11	-	-	-	8.5	-	-	-	-	X	X
12	-	EA-1, EA-2	-	5	-	-	-	-	X	X
13	-	Strut-1,2	-	0	-	-	-	-	X	X

\*10단계에서 경험토압의 종류는 Peck 토압을 적용함.

Peck 토압 적용시 토질정수는 토층별, 토압계수 고려, 토압높이는 굴착깊이사용률 사용함.

토압분포는 H = 0m, a = 0.65, a1 = 0, a2 = 0 로 적용됨.

#### 1.5 지하수위 조건

지하수 단위중량 = 10 kN/m<sup>3</sup>, 초기 지하수위 = 3 m, 수위차 = 2 m

번호	굴착깊이 (m)	수압종류	굴착수위	배면수위	수압변경 (깊이(h), 수압(p)) (kN, m)
1	2.50	정수압	3	3	-
2	-	정수압	3	3	-
3	4.50	정수압	4.5	3	-
4	-	정수압	4.5	3	-
5	6.50	정수압	6.5	4.5	-
6	-	정수압	6.5	4.5	-
7	8.50	정수압	8.5	6.5	-
8	-	정수압	8.5	6.5	-
9	10.00	정수압	10	8	-
10	10.00	수압변경	-	-	(8.0), (10.20), (12.20)
11	-	수압변경	-	-	(8.0), (10.20), (12.20)
12	-	수압변경	-	-	(8.0), (10.20), (12.20)
13	-	수압변경	-	-	(8.0), (10.20), (12.20)

### | 표준단면도(개정) |

# 설계계산서 개정

➤ **설계요약 (보고서) 설계계산서 > 설계요약 생성)**

설계 부재의 모든 단면검토 항목에 대해서 발생량과 허용량 및 발생량/허용량(%)을 검토하여 판정하고 결과를 요약 하도록 정리 방식을 개선하였습니다. 일관된 정리 방식으로 판정 결과를 확인하고, 상세한 요약 결과를 통해 N.G가 발생하는 부재와 검토 항목을 쉽게 파악하여 대응할 수 있습니다.

**2. 설계요약**

**2.3 지보재**

부재	위치 (m)	단면검토				비고
		구분	발생율력(MPa)	허용율력(MPa)	판정	
Strut-1 H 300x300x10/15	2.00	활용력	29.412	158.145	O.K	합성율력 O.K
		압축율력	38.768	97.276	O.K	
		전단율력	7.407	121.500	O.K	
Strut-2 H 300x300x10/15	4.00	활용력	29.412	158.145	O.K	합성율력 O.K
		압축율력	52.520	97.276	O.K	
		전단율력	7.407	121.500	O.K	

부재	위치 (m)	Strand 수요개수산정	자유장 산정	장착장 산정
Earth Anchor-1 Strand12.7x4EA	6.00	O.K	O.K	O.K
Earth Anchor-2 Strand12.7x4EA	8.00	O.K	O.K	O.K

**2.5 축연발목**

부재	위치	단면검토				비고
		구분	발생율력(MPa)	허용율력(MPa)	판정	
H-Plate H 300x300x10/15	-	활용력	88.305	254.255	O.K	합성율력 O.K 수평변위 O.K 지치력 O.K
		압축율력	31.772	215.176	O.K	
		전단율력	34.538	121.500	O.K	

**1.6 중간발목**

부재	위치	단면검토				비고
		구분	발생율력(MPa)	허용율력(MPa)	판정	
중간발목 H 300x305x15/15	-	활용력	34.926	206.352	O.K	합성율력 O.K 지치력 O.K
		압축율력	15.764	196.512	O.K	

**2.8 C.I.P**

부재	구간 (m)	단면검토				비고
		구분	발생율력(MPa)	허용율력(MPa)	판정	
C.I.P.	0.00	압축율력	7.223	10.800	O.K	최근량검토 O.K 주철근 O.K 전단철근 O.K
		인장율력	148.258	180.000	O.K	
		전단율력	0.418	0.783	O.K	

**2.9 홀약이벽체 수평변위**

부재	위치	시공단계	최대수평변위(mm)	허용수평변위(mm)	비고
H-Plate	C311	구분용 3m	11.863	20.000	OK

| 설계요약(기존) |



**2. 설계요약**

**2.3 지보재**

부재	위치 (m)	구분	단위	단면검토			판정	
				발생(필요)량	허용(허용)량	발생/허용량		
Strut-1 H 300x300x10/15	2.00	활용력	MPa	29.412	158.145	18.598%	O.K	
			MPa	38.768	97.276	39.853%	O.K	
			MPa	7.407	121.500	6.097%	O.K	
			안지율	0.603	1.000	60.274%	O.K	
			MPa	29.412	158.145	18.598%	O.K	
Strut-2 H 300x300x10/15	4.00	활용력	MPa	29.412	158.145	18.598%	O.K	
			MPa	52.520	97.276	53.991%	O.K	
			MPa	7.407	121.500	6.097%	O.K	
			안지율	0.751	1.000	75.147%	O.K	
			MPa	29.412	158.145	18.598%	O.K	
Earth Anchor-1 Strand12.7x4EA	6.00	자유장	m	3.444	5.000	68.871%	O.K	
			장착장	m	3.124	5.000	62.472%	O.K
			수요개수	개	1.359	4	33.904%	O.K
Earth Anchor-2 Strand12.7x4EA	8.00	자유장	m	2.465	5.000	49.298%	O.K	
			장착장	m	3.244	5.000	64.876%	O.K
			수요개수	개	1.356	4	33.904%	O.K

**2.5 축연발목**

부재	위치	구분	단위	단면검토			판정
				발생(필요)량	허용(허용)량	발생/허용량	
H-Plate H 300x300x10/15	-	활용력	MPa	88.305	254.255	43.202%	O.K
			MPa	31.772	215.176	14.766%	O.K
			MPa	34.538	121.500	28.427%	O.K
			안지율	0.584	1.000	58.391%	O.K
			mm	11.863	25.000	47.452%	O.K
지치력	kN	380.629	1500.000	25.375%	O.K		

**2.8 C.I.P**

부재	구간 (m)	구분	단위	단면검토			판정	
				발생(필요)량	허용(허용)량	발생/허용량		
C.I.P.	0.00	압축율력	MPa	7.223	10.800	66.884%	O.K	
			MPa	148.258	180.000	82.368%	O.K	
C.I.P.	10.00	전단율력	MPa	0.418	0.783	54.739%	O.K	
			주철근	mm <sup>2</sup>	972.192	1161.300	83.716%	O.K
			전단철근	mm <sup>2</sup>	1.351	253.400	0.533%	O.K
			수평변위	mm	12.001	25.000	48.006%	O.K

**2.9 홀약이벽체 수평변위**

부재	위치	구분	단위	수평변위			판정
				발생(필요)량	허용(허용)량	발생/허용량	
H-Plate	0.0-12.0	최대변위	mm	11.863	25.000	47.452%	O.K
C.I.P.	10.0-12.0	최대변위	mm	12.001	25.000	48.006%	O.K
전체 구간	0.0-12.0	최대변위	mm	12.001	25.000	48.006%	O.K

\* 최대 굴착깊이 10 m, 허용수평변위 0.0025 H

| 설계요약(개정) |

# 설계계산서 개정

## ➤ 설계조건 (보고서) 설계계산서 > 설계조건 생성

재료의 허용응력과 안정성 검토 안전율 및 수평변위 조건을 상세히 출력하도록 개선하였습니다. 설계옵션과 해석결과 검토시 적용된 지반의 지지력, 근입깊이, 보일링, 히빙 등의 안전율을 KDS 설계기준치와 적용치로 비교하여 출력하며, KCS 표준시방서에서 제시된 최대 허용변위량과 적용한 허용 수평변위 기준을 출력하여 검토할 수 있습니다.

설계옵션(F6) |



### 3. 설계조건

#### 3.2 재료의 허용응력

가. 허용응력 보정 계수(보정계수)

- 가시구조물의 경우 1.50 (철도하중 지지 시 1.3)
- 영구구조물로 사용되는 경우
  - ① 시공도중 1.25
  - ② 완료 후 1.00
- 공시기간이 2년 미만인 경우에는 가시구조물로 2년 이상인 경우에는 영구구조물로 간주하여 설계한다.
- 중고 강재 사용 시 0.90 (신강재의 0.9 이하, 재사용 및 부식을 고려한 보정계수)

나. 철근 및 콘크리트

- 콘크리트의 허용응력
  - ① 허용응력  $f_{ck} = 0.40 \times f_{ck}$
  - ② 허용전단응력  $V_s = 0.08 \times f_{ck}$
- 철근의 허용(항복 및 인장) 응력
  - ① 허용항복응력  $f_{yk} = 0.40 \times f_y$
  - ② 허용인장응력  $f_{tk} = 0.50 \times f_y$

#### 3.3 안전성 검토

가. 가시설구조물의 안전율 [가시설구조물의 안전율 (KDS 21 30 00 : 2020 가시설구조물 설계기준)]

조 건	안전율		비 고
	기준치	적용치	
지반의 지지력	2.0	2.0	역한지력에 대하여
활 동	1.5	-	활동력(슬라이딩)에 대하여
전 도	2.0	-	제방모면부와 전도 모면부의 비
사면 안정	1.1	-	1년 미만 단기안정성
근입깊이	1.2	1.2	수동 및 주동토압에 의한 모면부 비
공칭제방 안정	보일링(단기)	1.5	사정도 대상 단기는 굴착시점을 기준으로 2년 미만임
	영구(단기)	2.0	
지반영사	회방	1.5	정상토
	사용기간 2년미만	1.5	
	사용기간 2년이상	2.5	인발저항에 대한 안전율

나. 흙막이벽의 수평변위  
최대 수평변위는 최종 굴착깊이, 지중 등을 고려하여 산정하며, 이를 초과할 때는 주변시설물에 대한 별도의 안정성 검토가 필요하다. 최대 변위량은 흙막이벽의 강성 및 굴착심도(H)를 기준으로 산정하는 것이 가장 용이하며, 일반적으로 최대 허용변위량은 아래와 같이 설정하는 것이 바람직하다.  
[계측권의 기준 (KCS 11 10 15 : 2018 시공중 지반계측)]

구 분	최대 허용변위량	비 고
강성 흙막이벽	0.0020 H	H ≥ 60 cm인 콘크리트 연속벽
모면 흙막이벽	0.0025 H	H = 40 cm 정도인 콘크리트 연속벽
연성 흙막이벽	0.0030 H	H-층의 흙막이벽은 상세화된 흙막이벽
적용값	0.0025 H	≒ 25.0 mm (굴착깊이 = 10.0 m)

설계조건(개정) |



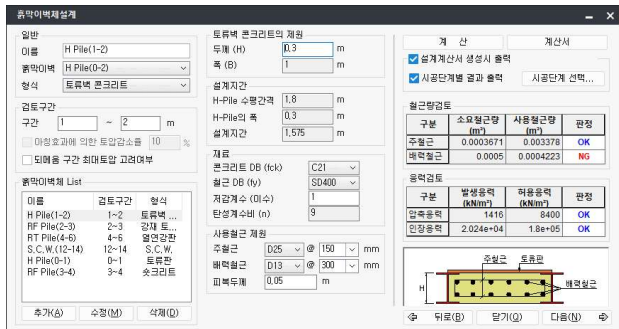
# 설계계산서 개정

## ▶ 전산 입력 정보 (보고서) 설계계산서 전산입력정보 생성

기존 전산 입력 정보에서는 모델링 Input Data를 출력하여 해석 전 입력된 흙막이벽과 지보재, 시공단계정의 등에 대해 검토할 수 있었으나, 해석 후 설계부재에 대해서는 확인할 수 없었습니다. V510에서는 해석 후 설계부재의 Input Data도 출력하도록 개선하였습니다. 띠장, 중간말뚝, 흙막이벽체(토류판 등), D-Wall, Sheet Pile, PHC, 복공판 등 사용한 설계부재의 재질, 단면 정보 등을 확인할 수 있습니다.



띠장 설계



흙막이벽체 설계

17. 판소성 입력 데이터

17.1 해석종류 : 판소성보합

17.7 띠장

번호	이름	형식	단면	재질	설치깊이 (m)	설치개수
1	Strut-1(H 띠장)	H 형강	H 300x300x10x15	SS275	0.5	1
2	Strut-2(user)	H 형강	H 300x300x10x15	SS275	2.5	1
3	Strut-3(강관)	H 형강	H 300x300x10x15	SS275	4.5	1
4	Strut-4(HPS)	H 형강	H 300x300x10x15	SS275	6.5	1
5	Strut-5(H-Strut)	H 형강	H 300x300x10x15	SS275	8.5	1
6	Earth Anchor-6	H 형강	H 300x300x10x15	SS275	10	2
7	Earth Anchor-7	H 형강	H 300x300x10x15	SS275	12	2
8	Earth Anchor-8	H 형강	H 300x300x10x15	SS275	14	2
9	Tie Rod-11	H 형강	H 300x300x10x15	SS275	18	2
10	Rake-12	H 형강	H 300x300x10x15	SS275	19	1

17.8 흙막이벽체

번호	이름	형식	단면	재질	설치깊이 (m)	비고
1	H Pile(1-2)	토류벽 콘크리트	0.3	1	RC	1-2
2	R/P Pile(2-3)	강재 토류판	200x100x50x1.8	강재	2-3	
3	H Pile(4-5)	철망판	1	0.016	강재	4-5
4	S.C.W.(12-14)	S.C.W.	D=355	SCW	12-14	
5	H Pile(0-1)	토류판	0.15	0.1	벽체	0-1
6	R/P Pile(3-4)	속크리트	0.15	0.1	속크리트	3-4

17.10 D-Wall

번호	이름	형식	단면	재질	설치깊이 (m)	비고	
1	D-Wall(14-16)	D-Wall	0.8	C27	SD400	SD400	14-16

17.11 C.I.P.

번호	이름	형식	단면	재질	설치깊이 (m)	비고		
1	C.I.P.(8-10)	C.I.P.	0.5	C27	SD400	SD400	SS275	8-10
2	H-C.I.P.(10-12)	N-C.I.P.	0.5	C27	SD400	SD400	-	10-12

17.12 Sheet Pile

번호	이름	형식	단면	재질	설치깊이 (m)	비고
1	Sheet Pile(6-8)	Sheet Pile	U-SP-IIIA	SV300	6-8	

전산입력정보(개정)

# 설계계산서 추가

## ▶ 단계별 변위 (보고서) 설계계산서 단계별 변위 생성

설계계산서 생성시 단계별 변위 결과가 새롭게 추가되었습니다. 시공단계별 흙막이벽의 깊이(심도)-수평변위 그래프와 테이블 결과를 출력합니다. 그래프에서는 시공단계별로 다른 색의 변위 그래프가 그려지며, 사용자가 설계옵션에서 정의한 허용 수평 변위는 빨간색 점선으로, 최대 굴착깊이는 노란색 실선으로 그래프상에 표현됩니다.

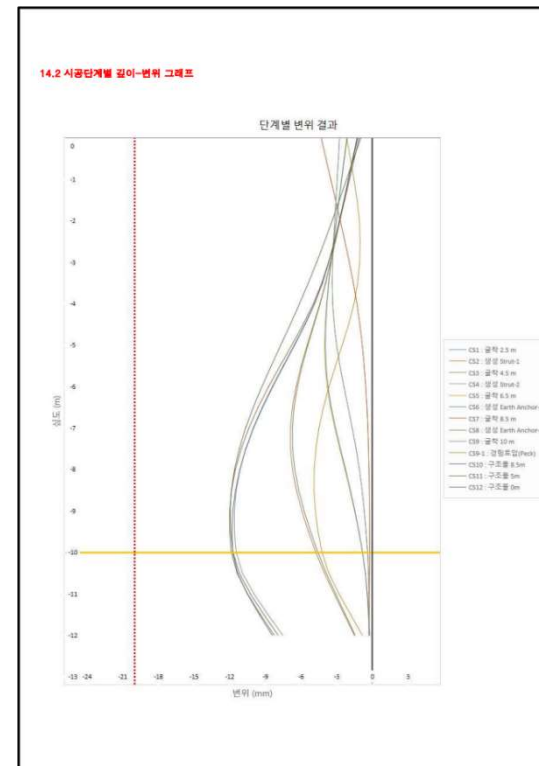
14. 단계별 변위 결과  
14.1 시공단계별 변위 결과

최종 굴착 시공단계 : CS9 : 굴착 10 m  
최종 굴착깊이 : 10 m  
최대 허용변위량 : 굴착깊이회 0.0025 H (굴착깊이) = 25 mm

번호	시공단계	굴착깊이 (m)	발생 변위량 (mm)	허용 변위량 (mm)	발생/허용 변위량 (%)	안정성 평가
1	CS1 : 굴착 2.5 m	2.50	4.31	25.00	17.23	O.K
2	CS2 : 영상 Strut-1	0.00	4.31	25.00	17.23	O.K
3	CS3 : 굴착 4.5 m	4.50	3.39	25.00	13.54	O.K
4	CS4 : 영상 Strut-2	0.00	3.39	25.00	13.54	O.K
5	CS5 : 굴착 6.5 m	6.50	4.02	25.00	16.07	O.K
6	CS6 : 영상 Earth Anchor-1	0.00	3.96	25.00	15.85	O.K
7	CS7 : 굴착 8.5 m	8.50	6.89	25.00	27.55	O.K
8	CS8 : 영상 Earth Anchor-2	0.00	6.73	25.00	26.90	O.K
9	CS9 : 굴착 10 m	10.00	11.62	25.00	46.46	O.K
10	CS9-1 : 경량토압(Peck)	10.00	4.90	25.00	19.61	O.K
11	CS10 : 구조물 8.5m	10.00	11.81	25.00	47.24	O.K
12	CS11 : 구조물 5m	10.00	12.00	25.00	48.01	O.K
13	CS12 : 구조물 0m	10.00	11.96	25.00	47.83	O.K
14	Total		12.00	25.00	48.01	O.K

단계별 변위 테이블(추가) |

해석결과로 산정된 시공단계별 최대 발생 변위량과 설계옵션에서 설정한 최대 허용 수평변위 기준 및 최대 굴착깊이로부터 산정된 허용 변위량을 비교하여 발생량/허용량(%) 검토와 안정성 평가 판정을 테이블 형태로 출력합니다.

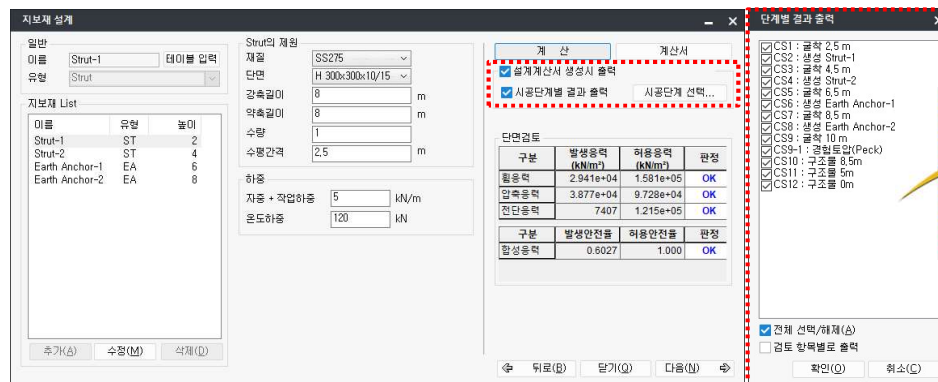


단계별 변위 그래프(추가) |

# 설계계산서 추가

## ▶ 단계별 부재력 (보고서) 설계계산서 단계별 부재력 생성

최대 부재력이 발생한 시공단계의 단면검토 결과 뿐만 아니라, 사용자가 선택한 모든 시공단계에 대해 단면검토 결과를 확인 할 수 있습니다. 시공단계에 따라 발생하는 설계 부재력은 다르며, 설계 대화창에서 '시공단계별 결과 출력' 옵션을 체크하고, 단계별 부재력 설계계산서를 출력시 발생한 부재력을 통해 내부적으로 발생치와 허용치를 비교 검토 하여 안정성 판정 결과를 출력합니다.



| 설계 대화창 예 |

'시공단계별 결과 출력' 옵션은 기본적으로 선택 되어있으며, '[시공단계 선택...]' 에서 각 단계별 출력 여부를 선택할 수 있습니다. 지보재, 띠장, 측면말뚝과 같이 시공단계별로 설계 부재력이 달라지는 부재에 대해 단계별 결과를 출력하여 검토할 수 있습니다.

15. 단계별 결과  
15.1 지보재

부재	시공단계	구분	단위	단면검토		판정
				발생(발달)량	허용(허용)량	
Strut-1 H 300x300x10/15	CS2 : 생 상 Strut-1	합승력	MPa	29.412	158.145	18.60% O.K
		압축응력	MPa	10.077	97.276	10.30% O.K
		항상응력	MPa	7.407	121.500	6.10% O.K
	CS3 : 굴 탁 4.5 m	합승력	MPa	0.263	1.000	29.33% O.K
		압축응력	MPa	29.412	158.145	18.60% O.K
		항상응력	MPa	22.269	97.276	22.89% O.K
	CS4 : 생 상 Strut-2	합승력	MPa	7.407	121.500	6.10% O.K
		압축응력	MPa	0.405	1.000	42.50% O.K
		항상응력	MPa	29.412	158.145	18.60% O.K
	CS5 : 굴 탁 6.5 m	합승력	MPa	22.269	97.276	22.89% O.K
		압축응력	MPa	7.407	121.500	6.10% O.K
		항상응력	MPa	0.485	1.000	42.50% O.K
CS6 : 생 상 Earth Anchor-1	합승력	MPa	29.412	158.145	18.60% O.K	
	압축응력	MPa	18.844	97.276	19.34% O.K	
	항상응력	MPa	7.407	121.500	6.10% O.K	
CS7 : 굴 탁 8.5 m	합승력	MPa	0.398	1.000	38.78% O.K	
	압축응력	MPa	29.412	158.145	18.60% O.K	
	항상응력	MPa	10.079	97.276	11.29% O.K	
CS8 : 생 상 Earth Anchor-2	합승력	MPa	7.407	121.500	6.10% O.K	
	압축응력	MPa	29.412	158.145	18.60% O.K	
	항상응력	MPa	7.407	121.500	6.10% O.K	
CS9 : 굴 탁 10 m	합승력	MPa	0.304	1.000	30.37% O.K	
	압축응력	MPa	29.412	158.145	18.60% O.K	
	항상응력	MPa	0.304	1.000	30.37% O.K	
CS10 : 구조물 5m	합승력	MPa	11.315	97.276	11.63% O.K	
	압축응력	MPa	7.407	121.500	6.10% O.K	
	항상응력	MPa	0.307	1.000	30.73% O.K	
CS11 : 구조물 8.5m	합승력	MPa	29.412	158.145	18.60% O.K	
	압축응력	MPa	12.013	97.276	12.35% O.K	
	항상응력	MPa	7.407	121.500	6.10% O.K	
CS12 : 구조물 0m	합승력	MPa	0.315	1.000	31.48% O.K	
	압축응력	MPa	29.412	158.145	18.60% O.K	
	항상응력	MPa	39.768	97.276	39.85% O.K	
CS10 - 1 : 구조물 5m (Puck)	합승력	MPa	7.407	121.500	6.10% O.K	
	압축응력	MPa	0.603	1.000	60.27% O.K	
	항상응력	MPa	29.412	158.145	18.60% O.K	
CS10 - 2 : 구조물 5m	합승력	MPa	12.036	97.276	12.44% O.K	
	압축응력	MPa	7.407	121.500	6.10% O.K	
	항상응력	MPa	0.316	1.000	31.57% O.K	
CS11 : 구조물 5m	합승력	MPa	29.412	158.145	18.60% O.K	
	압축응력	MPa	11.177	97.276	11.49% O.K	
	항상응력	MPa	7.407	121.500	6.10% O.K	

| 단계별 결과(추가) |

# 설계계산서 추가

## ▶ 단계별 부재력(검토향목별) (보고서) 설계계산서 단계별 부재력(검토향목별) 생성

검토향 부재력을 항목별로 Sorting하여 시공단계별 단면검토 결과를 출력합니다. 지보재로 사용된 Strut을 예시로 휨응력, 압축응력 등의 다양한 검토향 항목이 개별로 Sorting되어 단면검토 테이블을 출력합니다.  
기본 단계별 부재력과 마찬가지로 지보재, 락, 측면말뚝과 같이 시공단계별로 설계 부재력이 달라지는 부재에 대해 결과를 출력하여 검토할 수 있습니다.

**설계 및 설계계산서 생성 대화창**

설계계산서 생성 대화창에서 '단계별 부재력(검토향목별)'을 체크한 후 설계계산서를 생성합니다.

부재	시공단계	응력(MPa)			판정
		발생(최대)응력	허용(허용)응력	발생/허용응력	
Strut-1 H 300x300x10/15	CS2 : 생상 Strut-1	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS3 : 공차 4.5 m	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS4 : 생상 Strut-2	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS5 : 공차 6.5 m	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS6 : 생상 Earth Anchor-1	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS7 : 공차 8.5 m	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS8 : 생상 Earth Anchor-2	29.412	158.145 <td 18.60%	O.K	
	CS9 : 공차 10 m	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS9-1 : 경향토압(Peak)	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS10 : 구조물 8.5m	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS11 : 구조물 5m	29.412	158.145	18.60%	O.K
Strut-2 H 300x300x10/15	CS4 : 생상 Strut-2	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS5 : 공차 6.5 m	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS8 : 생상 Earth Anchor-1	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS7 : 공차 8.5 m	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS8 : 생상 Earth Anchor-2	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS9 : 공차 10 m	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS9-1 : 경향토압(Peak)	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS10 : 구조물 8.5m	29.412	158.145	18.60%	O.K
	CS11 : 구조물 5m	29.412	158.145	18.60%	O.K

단계별 부재력(검토향목별) 계산서는 출력되지 않도록 기본값이 설정되어 있으며, 필요한 부재에 대해서만 사용자가 옵션을 선택하여 출력할 수 있습니다. 출력하고자 하는 부재에 대해 설계 대화창에서 시공단계 선택 > '검토향 항목별로 출력'을 체크하고, 설계계산서 생성에서 '단계별 부재력(검토향목별)'을 체크한 후 설계계산서를 생성합니다.

## 단계별 결과(검토향목별)