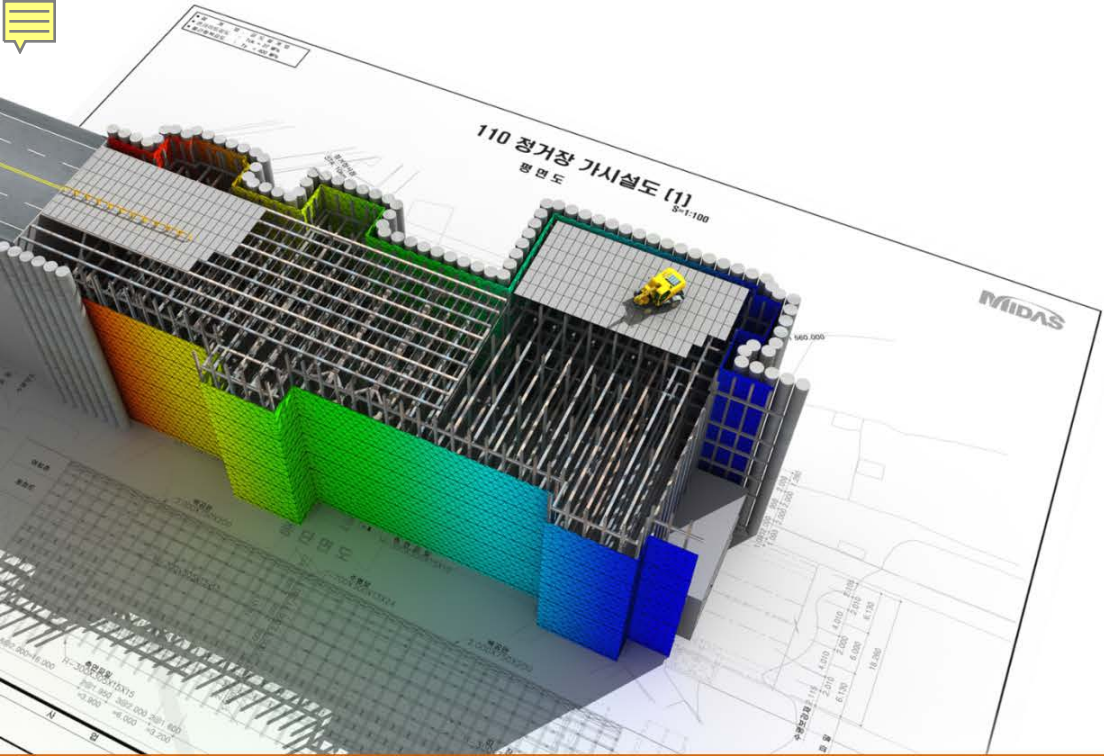


GeoXD Perfection⁺

Ver 4.7.0. 개정내용



GeoXD Perfection⁺ V470

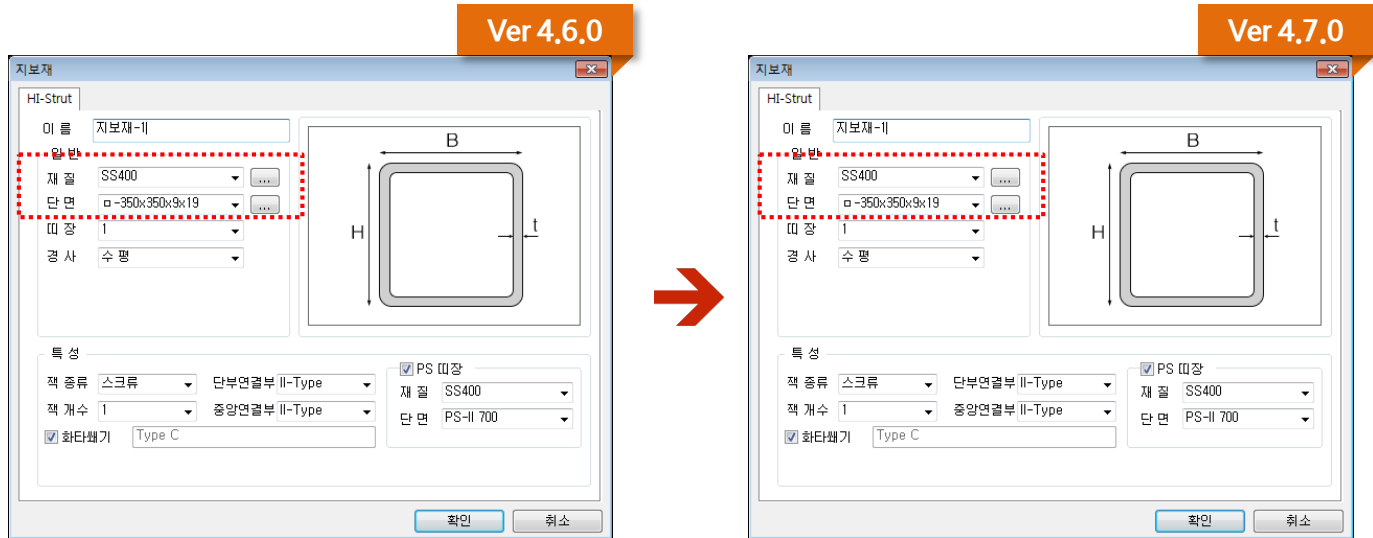
Drawing

HI-STRUT 제원 및 전개도 심벌 변경

➤ HI-STRUT 제원 및 전개도 심벌 변경 (홈 > 스타일 > 지보재)

재질 : SS400 → SM490, 단면 : □-350x350x9, □-350x350x12 사용 가능

지보재 스타일



전개도 심벌

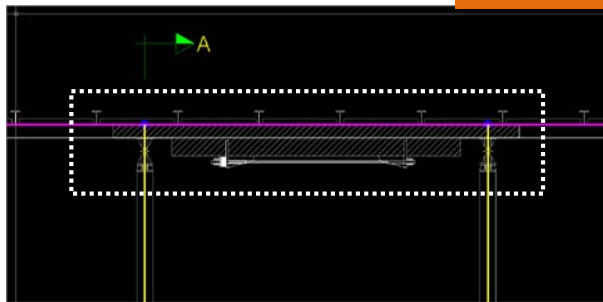


PS 띠장 재질 및 도면 표현 변경

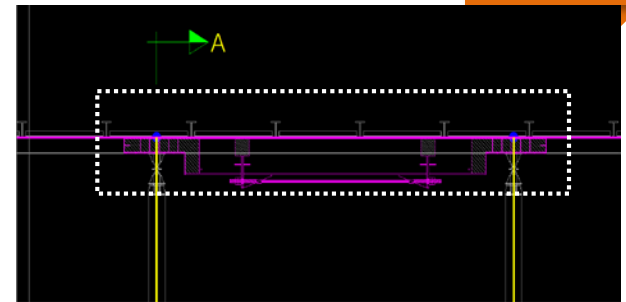
➤ PS 띠장 재질 및 도면 표현 변경 (홈 > 스타일 > 지보재)

재질 : PS II 선택시 → SS400, PS III 선택시 → SM490

[평면도]

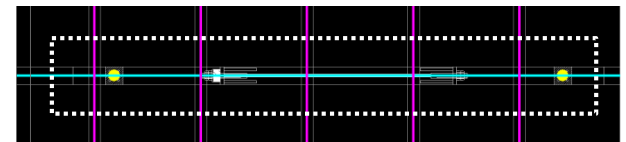
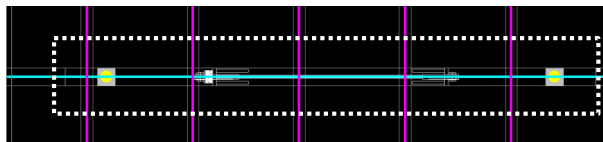


Ver 4.6.0

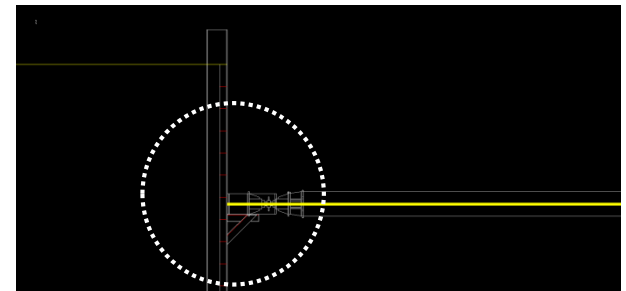
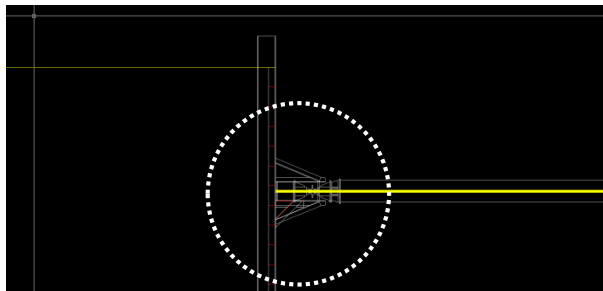


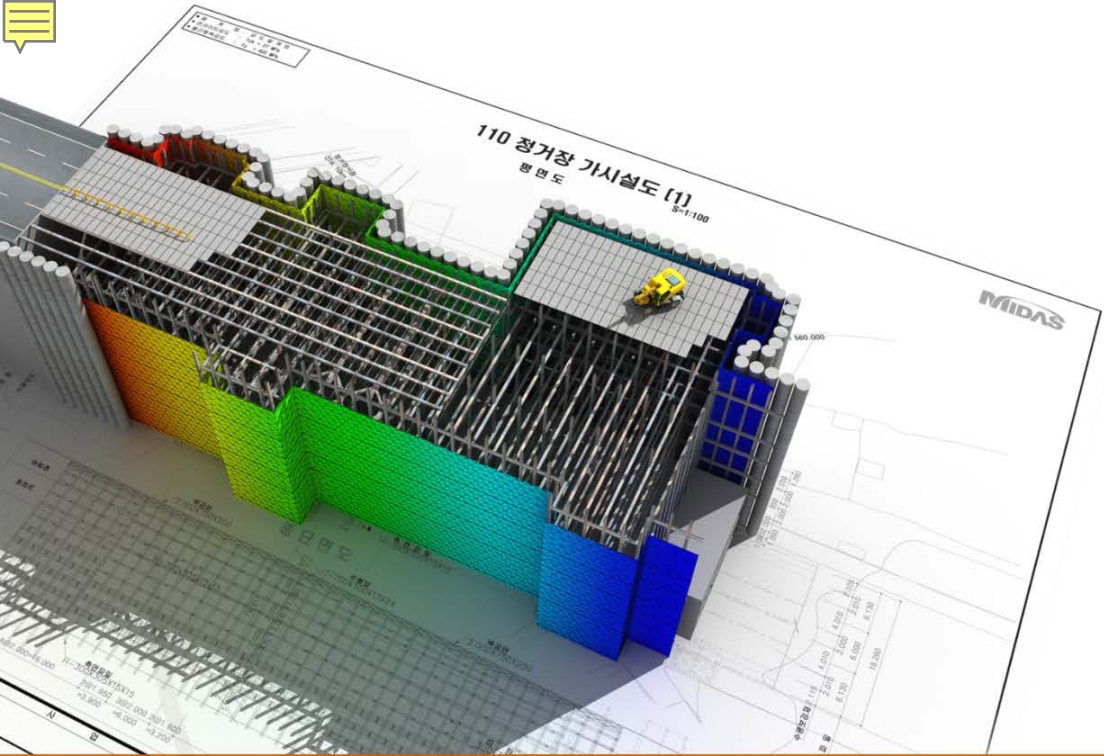
Ver 4.7.0

[전개도]



[단면도]





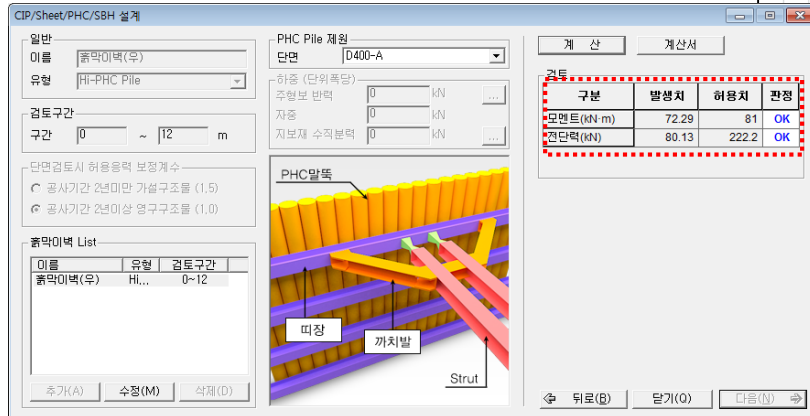
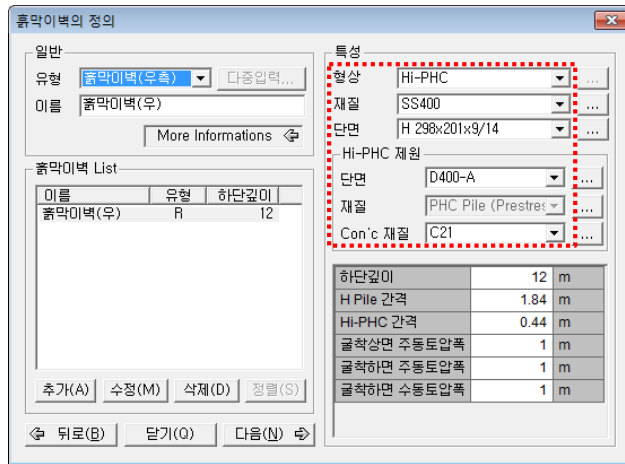
GeoXD Perfection⁺ V470

Analysis

신공법 흙막이벽체 형식 추가

▶ 흙막이 벽체 형식 추가 (모델 > 흙막이벽의 정의)

추가목적 : HI-PHC 공법 적용 및 설계가 가능하도록 흙막이벽체 형식을 추가하였습니다.



| 흙막이벽의 정의 및 설계 |

6. HI-PHC 설계
6.1 흙막이벽(우) (0.00m ~ 12.00m)
 가. HI-PHC PILE 검토

■ 제품의 표준성능표

재질 D (mm)	두께 t (mm)	길이 L (m)	종류	기준휨 모멘트 ^{*)}		콘크리트 단면적 A _c (㎡)	관상 단면적 A _{sp} (㎡)	단면2차 모멘트		관상 단면 계수 Z _e (cm ³)	유출 ^{*)} 스프레스 (rce)	설계 필요변위(N=0)		허용속 방향하중 (t)	단위 중량 (t/m)
				균일 모멘트 (tf·m)	피외 모멘트 (tf·m)			콘크리트 단면 I _c (cm ⁴)	관상 단면 I _c (cm ⁴)			균일 모멘트 (tf·m)	피외 모멘트 (tf·m)		
350	40	5-15	A #1	3.5	5.3	547	563	59,930	61,400	3,529	43	4.2	6.0	90	0.142
			B	5.0	9.0		579		63,320	3,617	89	5.8	11.5	92	
			C	6.0	12.0		585		63,960	3,655	103	6.4	13.5	91	
400	45	5-15	A	5.5	8.3	684	704	99,580	102,200	5,122	51	6.2	8.8	112	0.178
			B	7.5	13.5		722		104,900	5,245	86	8.2	15.7	115	
			C	9.0	18.0		735		106,500	5,227	108	9.7	20.5	113	
450	70	5-15	A	7.5	11.3	836	861	156,000	160,600	7,131	51	8.8	12.7	137	0.217
			B	11.0	19.8		887		165,200	7,340	92	12.0	23.8	141	
			C	12.5	25.0		899		167,200	7,437	108	13.5	28.9	139	
500	80	5-15	A	10.5	15.8	1,056	1,084	241,200	247,800	9,914	46	11.8	16.2	173	0.274
			B	15.0	27.0		1,113		253,900	10,180	84	15.9	29.7	178	
			C	17.0	34.0		1,137		259,100	10,370	105	18.8	40.8	175	
400	90	5-15	A	17.0	25.5	1,442	1,480	483,400	496,700	16,500	45	19.4	25.7	236	0.375
			B	25.0	45.0		1,519		508,400	17,010	82	26.0	48.5	243	
			C	29.0	58.0		1,550		518,600	17,325	108	31.1	66.3	240	

■ HI-PHC WALL PILE 몸체의 균열 휨 모멘트 및 전단강도

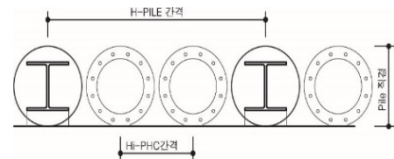
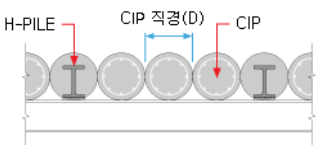
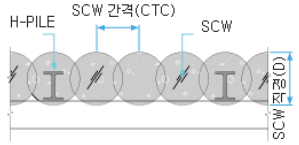
바깥지름 (mm)	종류	균열 휨 모멘트 KN·m (tf·m)	전단강도 KN (tf)
400	A	54.0 (5.5)	148.1 (14.8)
	B	73.6 (7.5)	187.4 (18.7)
	C	88.3 (9.0)	204.0 (20.4)
450	A	73.6 (7.5)	180.5 (18.0)
	B	107.9 (11.0)	227.6 (22.8)
	C	122.6 (12.5)	248.2 (24.8)
500	HI-PHC	92.7 (9.2)	227.3 (22.7)
	A	103.0 (10.5)	228.6 (22.9)
	B	147.2 (15.0)	288.4 (28.8)
500	C	166.8 (17.0)	313.9 (31.4)
	HI-PHC	119.2 (11.9)	264.6 (26.4)
	A	166.8 (17.0)	311.0 (31.1)

| HI-PHC 설계계산서 |

신공법 흙막이벽체 형식 추가

▶ 흙막이 벽체 형식 추가 (모델 > 흙막이벽의 정의)

추가목적 : HI-PHC 공법 적용 및 설계가 가능하도록 흙막이벽체 형식을 추가하였습니다.

구분	흙막이벽체		
	HI-PHC	CIP	SCW
개요	현장타설+기성말뚝 흙막이공법	현장타설 흙막이공법	현장타설 흙막이공법
개요도			
	1축 Earth Auger를 이용하여 지반을 천공한 후 기성말뚝인 H-Pile과 PHC-Pile을 근입하여 벽체를 형성하는 공법	1축 Earth Auger를 이용하여 지반을 천공 후 기초립된 철근망을 근입 후 레미콘을 타설하여 벽체를 형성하는 공법	3축 Earth Auger를 이용하여 지반을 굴착한 후 Cement Milk를 주입하면서 굴착토사와 혼합시키고 H형강 응력재를 넣어 Soil Cement 기둥을 형성하는 공법
장점	<ul style="list-style-type: none"> - 기성말뚝 사용으로 품질관리 용이 - 파일강성이 우수 - 공기 단축 - 본 구조물 벽체 두께 감소 - 친환경적인 공법 	<ul style="list-style-type: none"> - 시공사례가 많음 - 도심지 합벽공사에 주로 적용 	<ul style="list-style-type: none"> - 지층이 단일 지층의 사질토일 경우 유리 - 철근 가공이 필요없음 - 차수그라우팅이 필요없음
단점	<ul style="list-style-type: none"> - 시공사례가 적다 - 별도의 차수공이 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 공사비가 고가임, 차수공 필요 - 현장타설말뚝이라 공사기간 증가 - 공극 및 재료분리 발생으로 품질저하 	<ul style="list-style-type: none"> - 3축 Earth Auger 대형장비 적용 - 암반 조기 출현시 작업곤란 - 풍화암이상 지반 적용곤란

사각강관 지보재 형식 추가

▶ 사각강관 지보재 형식 추가 (모델 > 지보재의 정의)

추가목적 : 사각강관(HI-Strut) 적용 및 설계가 가능하도록 지보재 형식을 추가하였습니다.

(사각강관에 대한 설계는 도로교 설계기준 2010에서만 가능합니다.)

지보재의 정의

일반
 유형: Strut
 이름: Strut-1
 테이블 입력... More Informations <

특성
 형상: HI-Strut
 재질: SM490
 단면: HI-350x350x9

지보재 List

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

설치깊이(좌) 2 m
 설치깊이(우) 2 m
 수평간격 2.5 m
 설치각도 0 [deg]
 대칭점 길이 5 m
 길이(강축) 5 m
 길이(약축) 5 m
 초기작용력 0 kN
 손실률 0 %
 개수 1
 보강용 지보재 No

지보재 설계

일반
 이름: Strut-1
 유형: HI-Strut
 테이블 입력

지보재 List

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

재질: SM490
 단면: HI-350x350x9
 간축길이 5 m
 약축길이 5 m
 수평간격 2.5 m

하중
 자중 + 작업하중 5 kN/m
 온도하중 120 kN

계산
 설계계산서 생성시 출력

단면결과

구분	발생응력 (kN/m ²)	허용응력 (kN/m ²)	판정
휨응력	1.175e+004	2.44e+005	OK
압축응력	1.719e+004	2.109e+005	OK

구분	발생안전율	허용안전율	판정
합성응력	0.1279	1.000	OK

| 지보재의 정의 및 설계 |

7. 지보재 설계

7.1 Strut 설계 (Strut-1)

가. 설계제원

(1) 사용강재 : SM490 (SPSR490)
 (2) 설계제원 : 350 x 350, t = 9 mm

w (N/m)	928.971
A (mm ²)	12,067.400
I (mm ⁴)	232,000,000
Z (mm ³)	1,330,000
R(mm)	139

(3) Strut 열수 : 1 열

나. 단면력 산정

(1) 작용축력, $R_{max} = 87.43 / 1 \text{ EA} / \cos(0^\circ) = 87.43 \text{ kN}$
 (2) 온도차에 의한 축력, $T = 120.00 \text{ kN}$
 (3) 설계축력, $P_{max} = R_{max} + T = 87.429 + 120.0 = 207.43 \text{ kN}$
 (4) 설계휨모멘트, $M_{max} = W \times L^2 / 8 / 1 \text{ 단} = 5.0 \times 5.00 \times 5.00 \div 8 / 1 \text{ EA} = 15.63 \text{ kN}\cdot\text{m}$

※ 연직하중 W: Strut와 간격재 등의 자중 및 작업하중 5 kN/m 로 가정 (구조물기초설계기준 7.6.3항)

다. 작용응력 산정

▶ 휨응력, $f_b = M_{max} / Z_x = 15.63 \times 1,000,000 \div 1,330,000 = 11.75 \text{ MPa}$
 ▶ 압축응력, $f_c = P_{max} / A = 207.43 \times 1,000 \div 12,067 = 17.19 \text{ MPa}$

라. 허용응력 산정 - 판두께 40mm이하 응력식 적용

▶ 가시설구조물의 허용응력 증가계수 ----- 1.50
 (가설 휴막이구조물에서는 일반 시방서에서 규정하고 있는 허용응력에 50% 할증을 적용)
 ▶ 강재의 허용응력 보정계수 ----- 0.9
 (강재의 재사용 및 부식을 고려한 허용응력 저감계수 적용)

(1) 허용압축응력 산정

▶ 국부좌굴을 고려하지 않은 허용축방향 압축응력(Mpa) (도로교설계기준 표 3.3.2)

$L/R = 5,000 \div 139.0 = 35.97 < 100$

| HI-Strut 설계계산서 |

PS 띠장 설계계산서 변경

➤ PS 띠장 설계계산서 변경 (설계 > 띠장 설계)

변경내용 : PS-II 단면형태의 계산서 삭제, PS-S 단면형태의 계산시간 및 계산서를 일부 변경하였습니다.

(PS-II 띠장의 계산시간은 6.8 ~ 7.8m 만 가능, PS-III 띠장의 계산시간은 7.2~9.0m 만 가능)

PS-S 띠장 설계

Ver 4.6.0

구분	발생응력 (kN/m ²)	허용응력 (kN/m ²)	판정
Strut-2	4.503e+004	1.765e+005	OK
Strut-2	5.443e+004	1.08e+005	OK
Earth Anc	1.307e+004	1.843e+005	OK
Earth Anc	2.195e+004	1.08e+005	OK
Earth Anc	1.24e+004	1.843e+005	OK
Earth Anc	2.083e+004	1.08e+005	OK



PS-S 띠장 설계

Ver 4.7.0

구분	발생응력 (kN/m ²)	허용응력 (kN/m ²)	판정
Strut-2	4.503e+004	1.765e+005	OK
Strut-2	5.443e+004	1.08e+005	OK
Earth Anc	1.307e+004	1.843e+005	OK
Earth Anc	2.195e+004	1.08e+005	OK
Earth Anc	1.24e+004	1.843e+005	OK
Earth Anc	2.083e+004	1.08e+005	OK

PS-S 띠장 설계

Ver 4.6.0

구분	중앙부 (H-700x300x13x24)	단부 (H-300x300x37x24)
단면형상		
단면적 (cm ²)	235.5	240
단면2차모멘트 (cm ⁴)	201000	32800
단면계수 (cm ³)	5750	2190
웹단면적 (cm ²)	84.76	93.24



PS-S 띠장 설계

Ver 4.7.0

구분	중앙부 (H-700x300x13x24)	단부 (H-300x300x39x24)
단면형상		
단면적 (cm ²)	235.5	245.1
단면2차모멘트 (cm ⁴)	201000	33100
단면계수 (cm ³)	5750	2210
웹단면적 (cm ²)	84.76	98.28

Caspe 침하량공식 계수 사용자 지정

➤ Caspe 침하량공식 계수 사용자 지정 (해석 > 해석옵션)

변경내용 : 지반침하량 검토시 Caspe 공식의 수식 중 계수 부분을 사용자 정의로 입력받도록 변경
 (이전 GeoXD에서는 Bowles 서적 1~4판까지의 수식인 $Sw=4 \times Vs/D$ 로 적용하였으나, Bowles 5판 및 구조물기초설계기준해설(2015)에서는 $Sw=2 \times Vs/D$ 로 명시하고 있습니다.)

The screenshot shows the '해석옵션' (Interpretation Options) dialog box. In the '지반침하량 검토' (Ground Settlement Check) section, the 'Caspe (1966)' option is checked, and the coefficient is set to $Sw = 4 \times Vs/D$. Other options like Peck (1969), Bauer (1984), and Clough (1990) are unselected. The '토출종류' (Soil Type) is set to '사질토' (Sandy Soil).

3.2.2 Caspe(1966)방법에 의한 침하량 검토

1) 전체 수평변위로 인한 체적변화 (Vs)

$$Vs = -0.126 \text{ m}^3/\text{m}$$

2) 굴착폭(B) 및 굴착심도 (Hw)

$$B = 16 \text{ m}, Hw = 10 \text{ m}$$

3) 굴착영향 거리 (Ht)

$$\text{평균 내부 마찰각 } (\phi) = 30.2 \text{ [deg]}$$

$$Hp = 0.5 \times B \times \tan(45 + \phi/2)$$

$$Hp = 0.5 \times 16 \times \tan(45 + 30.2/2) = 13.912 \text{ m}$$

$$Ht = Hp + Hw = 13.912 + 10 = 23.912 \text{ m}$$

4) 침하영향 거리 (D)

$$D = Ht \times \tan(45 - \phi/2)$$

$$D = 23.912 \times \tan(45 - 30.2/2) = 13.75 \text{ m}$$

5) 흙막이벽 주변 최대 침하량 (Sw)

$$Sw = 4 \times Vs / D = 4 \times -0.126 / 13.75 = -0.037 \text{ m}$$

6) 거리별 침하량 (Si)

$$Si = Sw \times ((D - Xi) / D)^2 = -0.037 \times ((13.75 - Xi) / 13.75)^2$$