

NEW GeoXD

Ver 5.4.0.개정내용

Enhancements

Analysis

- KS(24) 국가표준 강종 추가
- 복공판 설계시 H형 복공판 DB 5종 추가
- KDS 21 30 00 (2024) 설계기준 추가
 - 1) SS275 등의 허용응력 산정식 수정
 - 2) SM420, SHP450W, SM460 설계 추가
 - 3) STP275S~STP550S 강관 Strut 설계 추가
- 국가표준(강종) 기본값 변경

KS(24) 국가표준 강종 추가

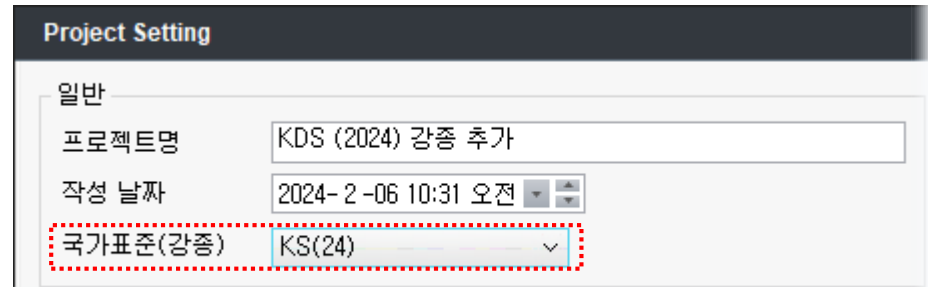
➤ **KS(24) 국가표준(강종) 추가** (새파일 > Project Setting 또는 모델 > 설정 > Project Setting)

국가건설기준센터에서 개정 고시된 "가설흙막이 설계기준 KDS 21 30 00 : 2024" 및 "가설흙막이 공사 KCS 21 30 00 : 2024"에 따라서 신규 강종을 포함한 가시설 강재 DB를 국가표준(강종) "KS(24)" 로 분류하여 추가하였습니다.

국가표준(강종)을 "KS(24)" 로 선택하여 설계시 "KDS 21 30 00 : 2024" 에 따른 설계기준으로 설계계산을 수행하실 수 있습니다.

- KS(04) : 도로교설계기준, 철도설계기준 등
- KS(18) : KDS 가설흙막이 설계기준(2020,2022)
- KS(24) : KDS 가설흙막이 설계기준(2024)**

V540
추가



| Project Setting > 국가표준(강종) |

KS D 3503	KS D 3515	KS F 4602	KS F 4603
SS275	SM275	STP275S	SHP275
	SM355	STP355S	SHP275W
	SM420	STP450S	SHP355W
	SM460	STP550S	SHP450W

주) KS D 3503 강재 적용은 비용접부재로 한정한다. 다만, 판 두께 22mm 이하의 가설자재로 사용하는 경우나, 2차부재로서 용접구조용 강재(예 : SM재)의 입수가 곤란한 경우에는 용접 시공시험을 통해 용접성에 문제가 없음을 확인한 후 SS275 강종에 한하여 사용 가능하다.

| KCS 21 30 00 : 2024, 표 2.2-1 |

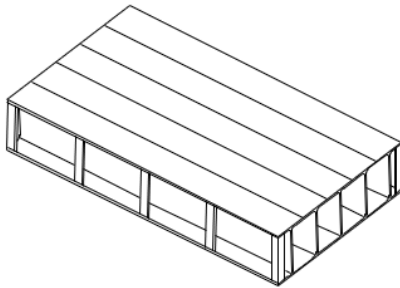
KS(24) 제공 모듈

V540에서는 GeoXD Analysis 에서만 가설흙막이 설계기준 KDS 21 30 00 (2024) 에서 추가된 신규 강종을 제공합니다.

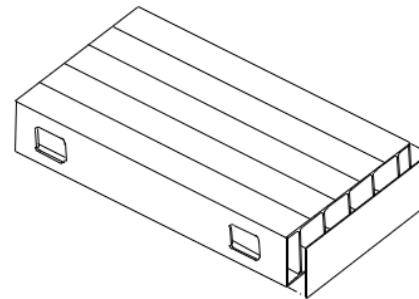
H형 복공판 DB 추가

➤ **H형 복공판 DB 5종 추가** (설계 > 복공 > 복공판)

기존 Channel형 복공판 DB에서 H형 복공판 DB 5종을 추가하여 설계계산을 제공합니다. H형 복공판의 제원은 "무늬H형강 복공판 제작 및 유지관리지침, 2019.7, 한국강구조학회"의 규격표를 참조하여 탑재되었으며, 사용 강종은 SM275로 고정되어 있기 때문에 강종을 변경한 검토가 필요한 경우 계산서상 적용되는 허용응력을 수정하여 사용해주시기 바랍니다.



| Type I 복공판 개요도 |



| Type II~V 복공판 개요도 |

구분	치수 (mm)			사용 형강 치수 (mm)
	폭	길이	높이	
Type I	985	1,990	190	H - 190x197x5x7
Type II	997	1,990	190	H - 190x197x5x7
Type III	997	2,990	190	H - 190x197x5x7
Type IV	1,002	1,990	192	H - 192x198x6x8
Type V	1,002	2,990	192	H - 192x198x6x8

V540

| H형 복공판 규격표 |

KDS 21 30 00 (2024) 설계기준 추가

GeoXD Analysis V540에서는 2024년 09월 27일 개정 고시된 "흙막이가시설 설계기준 KDS 21 30 00 : 2024" 에 따라 추가된 고강도 강재 및 강관 부재에 사용되는 강재에 대한 설계계산을 수행하실 수 있습니다.

➤ SS275 허용응력 산정식 수정

항복강도 275MPa 강재에 대한 $L/r > 90$ 구간의 축방향 압축허용응력이 앞구간과 연속이 되도록 수정되었습니다.

현행 (2022.02.23. 개정)				개정(안)			
표 3.3-1 가시설물에 사용되는 강재의 허용응력 (MPa)				표 3.3-1 가시설물에 사용되는 강재의 허용응력 (MPa)			
종류	SS275, SM275, SHP275(W)	SM355, SHP355W	비고	종류	SS275, SM275, SHP275, SHP275(W)	SM355, SHP355W	비고
축방향인장 (순단면)	240	315	160×1.5=240 210×1.5=315	축방향인장 (순단면)	240	315	160×1.5=240 210×1.5=315
축방향압축 (총단면)	$\frac{1}{\gamma} \leq 20$ 일 경우 240	$\frac{1}{\gamma} \leq 16$ 일 경우 315	K(mm): 유효좌굴장 γ(mm): 단면2차반경	축방향압축 (총단면)	$\frac{L}{r} \leq 20$ 일 경우 240	$\frac{L}{r} \leq 16$ 일 경우 315	L(mm): 유효좌굴장 r(mm): 단면2차반경
	$20 < \frac{1}{\gamma} \leq 90$ 일 경우 $240 - 1.5 \left(\frac{1}{\gamma} - 20 \right)$	$16 < \frac{1}{\gamma} \leq 80$ 일 경우 $315 - 2.2 \left(\frac{1}{\gamma} - 16 \right)$			$20 < \frac{L}{r} \leq 90$ 일 경우 $240 - 1.5 \left(\frac{L}{r} - 20 \right)$	$16 < \frac{L}{r} \leq 80$ 일 경우 $315 - 2.2 \left(\frac{L}{r} - 16 \right)$	
	$\frac{1}{\gamma} > 90$ 일 경우 $\left[\frac{1,875,000}{6,000 + \left(\frac{1}{\gamma} \right)^2} \right]$	$\frac{1}{\gamma} > 80$ 일 경우 $\left[\frac{1,900,000}{4,500 + \left(\frac{1}{\gamma} \right)^2} \right]$			$\frac{L}{r} > 90$ 일 경우 $\left[\frac{1,900,000}{6,000 + \left(\frac{L}{r} \right)^2} \right]$	$\frac{L}{r} > 80$ 일 경우 $\left[\frac{1,900,000}{4,500 + \left(\frac{L}{r} \right)^2} \right]$	
인장면 (순단면)	240	315		인장면 (순단면)	240	315	

...이하 생략...

| KDS 21 30 00 신/구조문대비표 中 |

L/r > 90 구간의 허용응력

허용휨응력에 대해 L/b 구간 초과 제한으로 인해 강축방향의 축방향 압축응력 산정시에는 보통 L/r > 90 구간의 허용응력이 사용되지 않지만, r 값이 작은 약축방향의 축방향 압축응력 산정시에 사용되게 됩니다.

KDS 21 30 00 (2024) 설계기준 추가

➤ SM420, SHP450W, SM460 설계 추가

엄지말뚝(측면말뚝)을 H형강으로 사용할 경우 KS F 4603(SHP)에 적합한 제품을 사용합니다. 기존에 제공되던 SHP275W, SHP355W 강종에서 추가적으로 **SHP450W가 탑재**되었습니다.

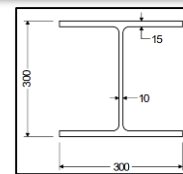
버팀대 및 락킹 등에 사용되는 강재로 **SM420, SM460 고강도 강재**가 추가 탑재되었습니다.

표 3.3-1 가시철물에 사용되는 강재의 허용응력 (MPa) (계속)

종류	SM420	SHP450W	SM460	비고
축방향인장 (순단면)	365	395	405	245x1.5=365 265x1.5=395 270x1.5=405
축방향압축 (총단면)	$\frac{L}{r} \leq 15$ 일 경우 365	$\frac{L}{r} \leq 14$ 일 경우 395	$\frac{L}{r} \leq 14$ 일 경우 405	L (mm) : 유효좌굴장 r (mm) : 단면2차반경
	$15 < \frac{L}{r} \leq 74$ 일 경우 $365 - 2.6 \left(\frac{L}{r} - 15 \right)$	$14 < \frac{L}{r} \leq 72$ 일 경우 $395 - 2.9 \left(\frac{L}{r} - 14 \right)$	$14 < \frac{L}{r} \leq 70$ 일 경우 $405 - 3.0 \left(\frac{L}{r} - 14 \right)$	
	$\frac{L}{r} > 74$ 일 경우 $\left[\frac{1,900,000}{3,500 + \left(\frac{L}{r} \right)^2} \right]$	$\frac{L}{r} > 72$ 일 경우 $\left[\frac{1,900,000}{3,200 + \left(\frac{L}{r} \right)^2} \right]$	$\frac{L}{r} > 70$ 일 경우 $\left[\frac{1,900,000}{3,100 + \left(\frac{L}{r} \right)^2} \right]$	
인장연 (순단면)	365	395	405	L : 플랜지의 고정점 간 거리 b : 압축플랜지 폭
	$\frac{L}{b} \leq 3.6$; 365	$\frac{L}{b} \leq 3.5$; 395	$\frac{L}{b} \leq 3.5$; 405	
압축연 (총단면)	$3.6 < \frac{L}{b} \leq 27$ $365 - 4.6 \left(\frac{L}{b} - 3.6 \right)$	$3.5 < \frac{L}{b} \leq 25$ $395 - 5.5 \left(\frac{L}{b} - 3.5 \right)$	$3.5 < \frac{L}{b} \leq 25$ $405 - 5.6 \left(\frac{L}{b} - 3.5 \right)$	
	210	225	230	
전단응력 (총단면)	210	225	230	
지압응력	520	550	570	강판과 강판
용접 강도	공장	모재의 100%	모재의 100%	모재의 100%
	현장	모재의 90%	모재의 90%	모재의 90%

다. 강재의 허용응력 [강재의 허용응력(가설 구조물 기준)] (MPa)

종류	SM420	SHP450W	SM460	비고
축방향 인장 (순단면)	365	395	405	245x1.5=365 265x1.5=395 270x1.5=405
축방향 압축 (총단면)	$0 < L/r \leq 15$ 365	$0 < L/r \leq 14$ 395	$0 < L/r \leq 14$ 405	L (mm)
	$15 < L/r \leq 74$ $365 - 2.6(L/r - 15)$	$14 < L/r \leq 72$ $395 - 2.9(L/r - 14)$	$14 < L/r \leq 70$ $405 - 3.0(L/r - 14)$	
	$\frac{1,900,000}{3,500 + (L/r)^2}$	$\frac{1,900,000}{3,200 + (L/r)^2}$	$\frac{1,900,000}{3,100 + (L/r)^2}$	
휨 압축 응력	인장연 (순단면) 365	395	405	L (mm)
	압축연 (총단면) $l/b \leq 3.6$ 365	$l/b \leq 3.5$ 395	$l/b \leq 3.5$ 405	
전단응력 (총단면)	$3.6 < l/b \leq 27$ $365 - 4.6(l/b - 3.6)$	$3.5 < l/b \leq 25$ $395 - 5.5(l/b - 3.5)$	$3.5 < l/b \leq 25$ $405 - 5.6(l/b - 3.5)$	
	210	225	230	
지압응력	520	550	570	
용접 강도	공 장	모재의 100%	모재의 100%	모재의 100%
	현 장	모재의 90%	모재의 90%	모재의 90%



주형보/지보재/까치말 락킹/측면말뚝/중간말뚝 등의 H형강 설계에 적용됩니다.

V540

라. 허용응력 산정

보정계수 : 가설 구조물 특성상 재사용 및 부식용 고려한 허용응력 저감계수 적용
 강재의 재사용 및 부식용 고려한 허용응력 저감계수 **0.9**

구분	보정계수	적용
가설 구조물	1.50	○
영구 구조물	1.25	×

▶ 축방향 허용압축응력
 $f_{max} = 1.50 \times 0.9 \times 263.333 = 355.500 \text{ MPa}$
 $L/R = 2700 / 131 = 20.611 \rightarrow 14 < L/R \leq 72$ 이므로
 $f_{max} = 1.50 \times 0.9 \times (263.333 - 1.93333 \times (20.611 - 14)) = 338.246 \text{ MPa}$

▶ 허용휨압축응력
 $L/B = 2700 / 300 = 9.000 \rightarrow 3.5 < L/B \leq 25$ 이므로
 $f_{max} = 1.50 \times 0.9 \times (263.333 - 3.66667 \times (9.000 - 3.5)) = 328.275 \text{ MPa}$
 $f_{max} = 1.50 \times 0.9 \times 1200000 / (20.611)^2 = 3813.556 \text{ MPa}$

▶ 허용전단응력
 $\tau_a = 1.50 \times 0.9 \times 150 = 202.500 \text{ MPa}$

마. 용력 검토

▶ 압축응력, $f_{max} = 338.246 \text{ MPa} > f_c = 31.792 \text{ MPa} \rightarrow$ O.K
 ▶ 휨응력, $f_{max} = 328.275 \text{ MPa} > f_b = 85.351 \text{ MPa} \rightarrow$ O.K
 ▶ 전단응력, $\tau_a = 202.500 \text{ MPa} > \tau = 47.542 \text{ MPa} \rightarrow$ O.K
 ▶ 합성응력, $\frac{f_c}{f_{max}} + \frac{f_b}{f_{max}} \times (1 - (f_c / f_{max})) = \frac{31.792}{338.246} + \frac{85.351}{328.275} \times (1 - (31.792 / 338.246)) = 0.356 < 1.0 \rightarrow$ O.K

▣ KDS 21 30 00 표 3.3-1 ▣

▣ 설계계산서 성과품 예시 ▣

KDS 21 30 00 (2024) 설계기준 추가

➤ STP275S~STP550S 강관 Strut 설계 추가

가시설에 사용되는 강관에 대한 허용응력 기준이 추가되었습니다. KS F 4602에 따른 **STP275S, STP355S, STP450S, STP550S**의 4종의 강관 버팀대용 강재가 추가되었으며, 강종 기호 뒤의 S(Strut)는 버팀대용 강재를 의미합니다.

GeoXD Analysis V540에서는 "KDS 설계기준(21 30 00) (2024)"를 선택 후 **강관 버팀대 설계를 수행하실 수 있습니다.**

표 3.3-1 가시설물에 사용되는 강재의 허용응력 (MPa) (계속)

종류	STP275S	STP355S	STP450S	STP550S	비고
축방향인장 (순단면) 휨응력인장	240	315	395	480	160×1.5=240 210×1.5=315 265×1.5=395 320×1.5=480
축방향압축 (총단면) 휨응력압축	$\frac{L}{r} \leq 20$ 일 경우 240	$\frac{L}{r} \leq 16$ 일 경우 315	$\frac{L}{r} \leq 14$ 일 경우 395	$\frac{L}{r} \leq 13$ 일 경우 480	L(mm) : 유효 좌굴장 r(mm) : 단면 2차반경
	$20 < \frac{L}{r} \leq 90$ 일 경우	$16 < \frac{L}{r} \leq 80$ 일 경우	$14 < \frac{L}{r} \leq 72$ 일 경우	$13 < \frac{L}{r} \leq 65$ 일 경우	
	$\frac{L}{r} > 90$ 일 경우	$\frac{L}{r} > 80$ 일 경우	$\frac{L}{r} > 72$ 일 경우	$\frac{L}{r} > 65$ 일 경우	
	$\left[\frac{1,900,000}{6,000 + \left(\frac{L}{r}\right)^2} \right]$	$\left[\frac{1,900,000}{4,500 + \left(\frac{L}{r}\right)^2} \right]$	$\left[\frac{1,900,000}{3,200 + \left(\frac{L}{r}\right)^2} \right]$	$\left[\frac{1,900,000}{2,800 + \left(\frac{L}{r}\right)^2} \right]$	
전단응력 (총단면)	135	180	225	275	
지압응력	360	465	550	690	
용접 강도	공장 모재의 100%	모재의 100%	모재의 100%	모재의 100%	
	현장 모재의 90%	모재의 90%	모재의 90%	모재의 90%	

주) 1) 임시막으로 H형강을 사용할 경우에는 KS F 4603(SHP)의 적합한 재종을 사용한다(참조, KCS 21 30 00).
2) 그 외 강재와 두께에 따른 강도감소에 대한 허용응력기준은 강구조 설계기준(허용응력설계법)을 참조한다(KDS 14 30 05).
3) 강관(STP)에 작용하는 휨응력의 경우 인장과 압축영역에서의 각 허용응력은 이 표의 축방향인장과 축방향압축 허용값으로 산정한다.

[강재의 허용응력(가설 구조물 기준)] (MPa)

종류	STP275(S)	STP355(S)	STP450(S)	STP550(S)	비고
축방향 인장 (순단면) 휨응력인장	240	315	395	480	
축방향 압축 (총단면) 휨응력압축	$0 < L/r \leq 20$ 240	$0 < L/r \leq 16$ 315	$0 < L/r \leq 14$ 395	$0 < L/r \leq 13$ 480	
전단응력 (총단면)	135	180	225	275	
지압응력	360	465	550	690	
용접 현장	모재의 100%	모재의 100%	모재의 100%	모재의 100%	
강도	모재의 90%	모재의 90%	모재의 90%	모재의 90%	

*가설구조물의 보정

2.3 Strut 설계 (Strut-4)

가. 설계조건
 (1) 설계지점 : 8.000 m
 (2) 사용강재 : P 406.4x7(STP275S)

w (N/mm)	876.155
A (mm ²)	8783
I (mm ⁴)	175190000
Z (mm ³)	862000
R (mm)	141.2
Q (mm ⁴)	558378.4

라. 허용응력 산정

▶ 보정계수 : 가설 구조물 특성파 재사용 및 부식률 고려한 허용응력 저감계수 적용

구분	보정계수	비고
가설 구조물	1.50	강재의 재사용 및 부식률 고려한 허용응력 저감계수
원구 구조물	1.25	*

▶ 축방향 허용응력
 $f_{ax} = 1.50 \times 0.9 \times 160,000 = 216,000 \text{ MPa}$

$L/R = 8000 / 141.2 = 56.657 \rightarrow 20 < L/R \leq 90$ 이므로
 $f_{sa} = 1.50 \times 0.9 \times (180 - 1 \times (56.657 - 20)) = 166,513 \text{ MPa}$

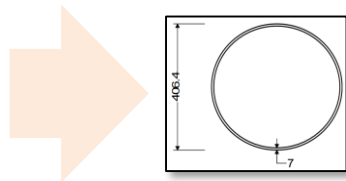
▶ 허용응력
 강관에 작용하는 휨응력의 경우 축방향압축 허용값으로 산정한다. (KDS 21 30 00)
 $f_{ax} = 166,513 \text{ MPa}$

$f_{ax} = 1.50 \times 0.9 \times 1200000 / (56.657)^2 = 504,666 \text{ MPa}$

▶ 허용전단응력
 $\tau_a = 1.50 \times 0.9 \times 90 = 121,500 \text{ MPa}$

마. 용력검토

▶ 압축응력, $f_{sa} = 166,513 \text{ MPa} > f_c = 26,740 \text{ MPa} \rightarrow \text{O.K}$
 ▶ 휨응력, $f_{sa} = 166,513 \text{ MPa} > f_b = 46,404 \text{ MPa} \rightarrow \text{O.K}$
 ▶ 전단응력, $\tau_a = 121,500 \text{ MPa} > \tau = 4,553 \text{ MPa} \rightarrow \text{O.K}$
 ▶ 합성응력, $f_{sa} > f_{sa} \times (1 - (f_c / f_{ax})) = 26,740 / 166,513 + 166,513 \times (1 - (26,740 / 504,666)) = 0.455 < 1.0 \rightarrow \text{O.K}$



**강관(STP)에 작용하는 허용
휨응력의 경우 축방향압축의
허용값으로 산정합니다.**

| KDS 21 30 00 표 3.3-1 |

| 설계계산서 성과품 예시 |

기타

➤ **국가표준(강종) 기본값 변경** (*Drawing : 홈 > 기본설정 > 국가표준, Analysis : 모델 > 모델링 > 흙막이벽 등*)

새 프로젝트에서 국가표준(강종)의 기본값을 KS(18)에서 KS(24)로 변경했습니다.

흙막이벽(엄지말뚝)으로 사용되는 H 형강의 경우 기본 재질을 SHP275 로 설정하고, 지보재 및 띠장 등의 경우 기본 재질이 SS275로 설정되도록 수정했습니다.