

## 구조검토서

Structural Design Report  
for

케이블 트레이, 버팀대 및 전산볼트 내진검토

(중형버팀대 @9m 2EA, 전산볼트 @1.5m 2EA)

위 건축물(공작물)에 대하여 국토교통부 고시 건축구조기준(KDS)에 따라 책임구조기술자가 구조설계를 수행하여 구조안전성을 확인하였으므로, 본 구조설계서에 표시된 구조형식, 사용재료 및 강도, 하중조건, 지반특성, 구조설계의 취지를 올바르게 파악하여 구조설계도에 표기하시기 바랍니다. 구조안전성을 확인한 구조설계도서(구조설계도, 구조설계서)에는 사단법인 한국건축구조기술사회에 등록된 인장으로 날인합니다. 시공상세도서에 대한 구조안전확인, 시공 중 구조안전확인, 유지관리 중 구조안전확인이 필요한 경우에는 미리 책임구조기술자에게 구조안전의 확인을 요청하시기 바랍니다.

5					
4					
3					
2					
1	2025.04.30.	납 품 용	박 상 현	이 한	이 한
차 례	일 자	구 조 설 계 단 계	설 계 자	검 토 자	승 인 자



대한민국건축구조기술사회

THE KOREAN STRUCTURAL ENGINEERS ASSOCIATION



(주)한구조기술사사무소

대표  
건축구조기술사

이 한 (인)

케이블 트레이, 버팀대 및 전산볼트  
내진검토 (중형버팀대 @9m 2EA,

사업장주소

경기도 남양주시 다산순환로 20  
다산현대프리미어캠퍼스 A동 828호  
TEL : 031-567-0190  
E-MAIL : han@han-str.com



# 구조검토 요약서

## 1. 검토개요

프로젝트명	케이블 트레이, 버팀대 및 전산볼트 내진검토 (중형버팀대 @9m 2EA, 전산볼트 @1.5m 2EA)		
비구조요소 설치위치	단주기 응답스펙트럼 가속도 0.352g에 해당하는 지역		
비구조요소 종류	케이블 트레이		
사용설계기준	KDS 41 17 00 내진설계기준 (2022)		
검토방법	강구조설계(허용응력설계법/하중저항계수설계법)		
해석법	등가정적해석법	단주기 응답스펙트럼가속도	0.352
건축물의 중요도	중요도(특)	Z/Hs	0.566
건축물의 중요도계수	1.5	비구조요소 중요도계수	1.5

Z = 비구조요소 설치 높이, Hs = 건축물의 높이

## 2. 내진검토 대상

- 1) 케이블 트레이
- 2) 전산볼트
- 3) 종방향 및 횡방향 버팀대

## 3. 내진검토 결과

66kg/m의 하중을 가지는 케이블을 케이블 트레이 Rung에 고정시키고, Rung은 Side Rail에 고정하며, 케이블 트레이를 1.5m 간격 이내 마다 행거채널로 지지하고 전산볼트 2개로 매달며, 전산볼트 타입 버팀대를 9m 간격 이내마다 종방향(X+, X-), 횡방향(Y+, Y-)으로 각각 설치하는 경우로서, 구조검토 결과 부재들의 내력비가 초과하는 결과가 나왔음.

- 케이블 트레이 Side Rail의 내력비는 3.34로서 1을 초과하므로 구조적으로 안전하지 않음.
- 전산볼트의 내력비는 5.59로서 1을 초과하므로 구조적으로 안전하지 않음.
- 횡방향 버팀대(Y+, Y-)의 내력비는 2.464로서 1을 초과하므로 구조적으로 안전하지 않음.
- 종방향 버팀대(X+, X-)의 내력비는 2.599로서 1을 초과하므로 구조적으로 안전하지 않음.
- Hanger Channel의 내력비는 1.127로서 1을 초과하므로 구조적으로 안전하지 않음.

따라서, 추가적인 보강조치를 하거나 설계안을 수정하여 구조안전성을 확보해야 한다고 판단됨.

---

## 제1장 검토개요

---

## 1. 검토개요

## 1.1. 검토목적

케이블 트레이, 버팀대 및 전산볼트 내진검토 (중형버팀대 @9m 2EA, 전산볼트 @1.5m 2EA)의 목적은 KDS 41 17 00 내진설계기준 (2022)에 따라 검토 대상의 내진 구조 안전성을 확보하는 데 목적이 있다.

## 1.2. 검토개요

프로젝트명	케이블 트레이, 버팀대 및 전산볼트 내진검토 (중형버팀대 @9m 2EA, 전산볼트 @1.5m 2EA)
비구조요소 설치위치	단주기 응답스펙트럼 가속도 0.352g에 해당하는 지역
비구조요소 종류	케이블 트레이
검토방법	강구조설계(허용응력설계법, 하중저항계수설계법)

## 1.3. 검토대상

## 1) 검토대상

No.	검토대상	비고
01	케이블 트레이	허용응력설계
02	전산볼트	강도설계
03	종방향 및 횡방향 버팀대	강도설계
04		
05		
06		
07		
08		
09		
10		

## 1.4. 적용기준 및 참고문헌

적 용 법 규	· 건축법 / 동 시행령 / 동 시행규칙	국토교통부
	· 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙	국토교통부
적 용 기 준	· KDS 41 17 00 내진설계기준	국토교통부(2022)
	· KDS 14 30 00 강구조설계(허용응력설계법)	국토교통부(2024)
	· KDS 41 12 00 건축물 설계하중	국토교통부(2022)
	· KDS 14 00 00 구조설계기준	국토교통부(2024)
적 용 시 방 서	· KCS 31 00 00 설비공사	국토교통부
참 고 문 헌	· 강구조설계기준 (KSSC-ASD03)	한국강구조학회
	· FEMA P-751	FEMA
	· 비구조요소 내진설계 예제집	건축학회(2019)

## 1.5. 사용프로그램

부 재 해 석	MIDAS GEN, House Excel Sheet
부 재 설 계	Best Pro/RC/STEEL, MIDAS Design+, House Excel Sheet 등

## 1.6. 사용재료 및 규격

종류	규격
케이블 트레이 Side Rail	150Hx800Wx2.6T, (Rung Space 200mm) SPHC 항복강도 180MPa 이상, 인장강도 270 MPa 이상
전산볼트	Ø9.53(3/8") 전산볼트 L= 1.0m @1.5m 2EA 4.6등급 이상의 볼트 항복강도 240MPa 이상, 인장강도 400MPa 이상
중방향 및 횡방향 버팀대용 전산볼트	Ø12.7(1/2") 중방향 버팀대 @9m 2EA 4.6등급 이상의 볼트 항복강도 240MPa 이상, 인장강도 400MPa 이상
Hanger Channel	40x40x10 2.3t SPHC 항복강도 180MPa 이상, 인장강도 270 MPa 이상
Hanger Channel	40x40x10 2.3t SPHC 항복강도 180MPa 이상, 인장강도 270 MPa 이상

## 1.7. 검토 조건

## 1) 건물의 내진설계 조건

지진구역계수 ( $z$ )	-	발주처 제공자료 참조
위험도계수 ( $I$ )	-	
유효지반가속도 ( $S$ )	-	
지반종류	-	
단주기 지반증폭계수 ( $F_a$ )	-	
1초주기 지반증폭계수 ( $F_v$ )	-	
단주기 설계 스펙트럼 가속도 ( $S_{DS}$ )	0.35200	
1초주기 설계 스펙트럼 가속도 ( $S_{D1}$ )	-	
건축물의 중요도	중요도(특)	
내진등급	특	
중요도계수 ( $I_E$ )	1.5	
내진설계범주	-	

## 2) 비구조요소의 내진설계 조건

비구조요소 분류	배관시스템 - 전기 전선 및 케이블 트레이	
비구조요소 중요도계수 ( $I_p$ )	1.5	
비구조요소 반응수정계수 ( $R_p$ )	6	
비구조요소 증폭계수 ( $\alpha_p$ )	2.5	
비구조요소 초과강도계수 ( $\Omega_o$ )	2	

## 1.8. 특기 사항

- 현장상황이나 사용재료등이 검토조건과 상이할 경우 반드시 구조전문가의 재검토를 받아 구조안전을 확인할 것.
- 본 검토는 기존 건축물의 설계값을 참고하여 가장 불리한 경우로 검토하였음. 이와 상이한 설계값으로 기존 건축물이 구조설계 되었을 경우 구조 전문가의 새검토를 받아 구조 안전을 확인할 것.
- 앵커에 대한 검토는 제외됨. 앵커 검토시 초과강도계수를 적용한 값으로 검토 요망됨.

---

## 제2장 검토하중

---

## 2. 검토하중

## 2.1. 고정하중

$D$	(케이블 자중 66.8kg/m 적용)	0.655 kN/m
$D_s$	(부재 자중 구조해석모델 상 Self-weight 적용)	

## 2.2. 지진하중

$z/h_s$	(바닥설치높이/건축물높이, 지상 1층 및 지하층인 경우 0)	0.566
$I_p$	(비구조요소 중요도계수)	1.5
$S_{DS}$	(단주기 설계 스펙트럼 가속도)	0.352
$W_p$	(m당 중량으로 1로 보고 계산)	1 N/m
$\alpha_p$	(증폭계수)	2.5
$R_p$	(반응수정계수)	6
$\Omega_p$	(초과강도계수)	2
$F_p$	(수평방향 등가정적하중)	0.25 N/m

$$\rightarrow F_{p0} = \frac{0.4 \times \alpha_p \times S_{DS} \times W_p}{R_p / I_p} \times [1 + 2 \times (z/h_s)] = 0.250 \text{ N/m}$$

$$\rightarrow F_p (\text{Max.}) = 1.6 \times S_{DS} \times I_p \times W_p = 0.845 \text{ N/m}$$

$$\rightarrow F_p (\text{Min.}) = 0.3 \times S_{DS} \times I_p \times W_p = 0.158 \text{ N/m}$$

$E_v$	(수직방향 지진하중)	0.07 N/m
-------	-------------	----------

$$\rightarrow E_v = \pm 0.2 \times S_{DS} \times W_p = 0.07 \text{ N/m}$$

$E_h$	(수평방향 지진하중)	0.25 N/m
-------	-------------	----------

$C_{sp1}$	(수평설계지진력 지진응답계수 100%)	0.2500
$C_{sp2}$	(수평설계지진력 지진응답계수 30%)	0.0750
$C_{sp3}$	(수직설계지진력 지진응답계수)	0.0704

## 2.3. 하중조합

## 1) 하중종류

- ①  $D$  : 고정하중
- ②  $L$  : 지진하중

## 2) 강도설계법(계수하중)

- ①  $1.4D$
- ②  $1.2D + 1.0E + 1.0L$  (100:30 Rule 적용)
- ③  $0.9D + 1.0E$  (100:30 Rule 적용)

## 3) 허용응력설계법(사용하중)

- ①  $D$
- ②  $D + 0.7E$  (100:30 Rule 적용)
- ③  $D + 0.75 \times 0.7E$  (100:30 Rule 적용)
- ④  $0.6D + 0.7E$

---

## 제3장 구조해석

---

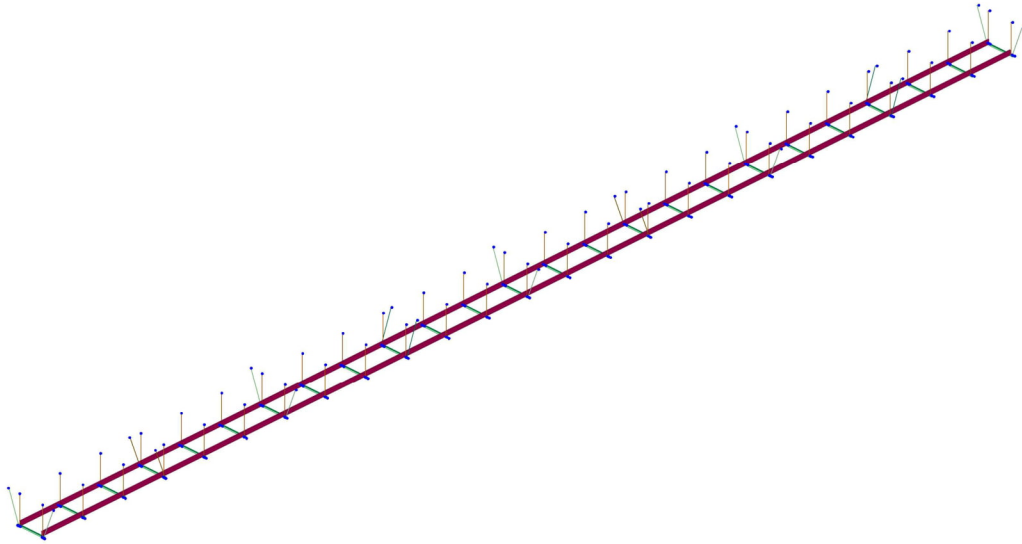


### 3. 구조해석

#### 3.1. 구조해석 모델

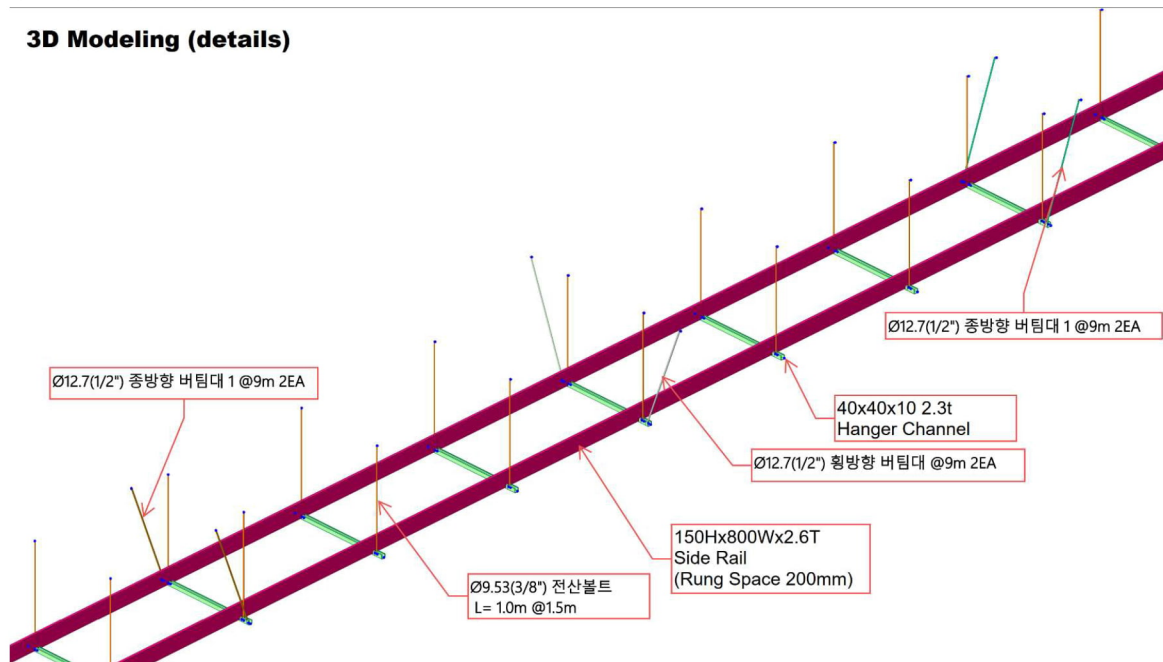
##### 1) 3차원 해석모델

##### 3D Modeling



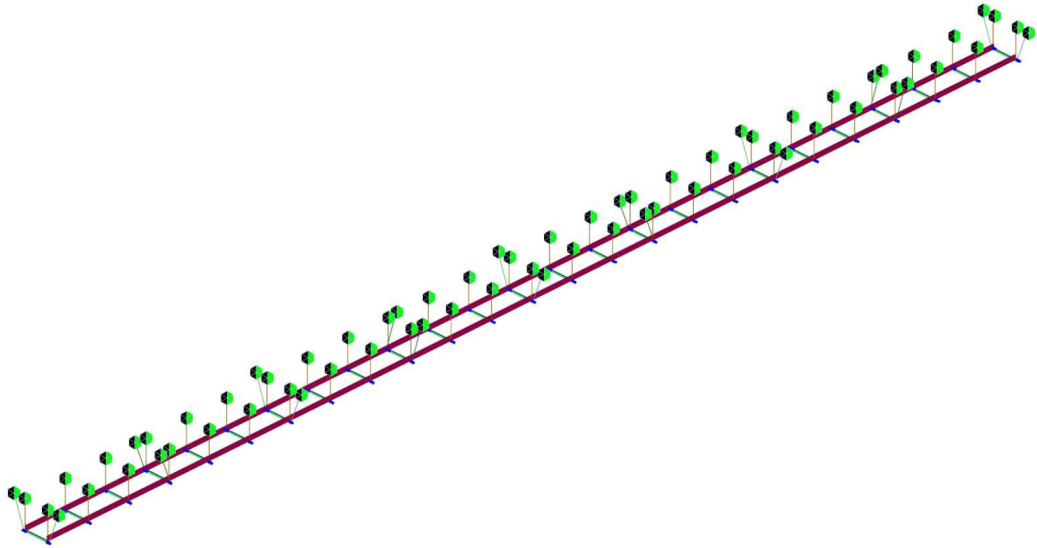
##### 2) 3차원 해석모델 세부내용

##### 3D Modeling (details)



### 3.2. 경계조건

#### Boundary Condition

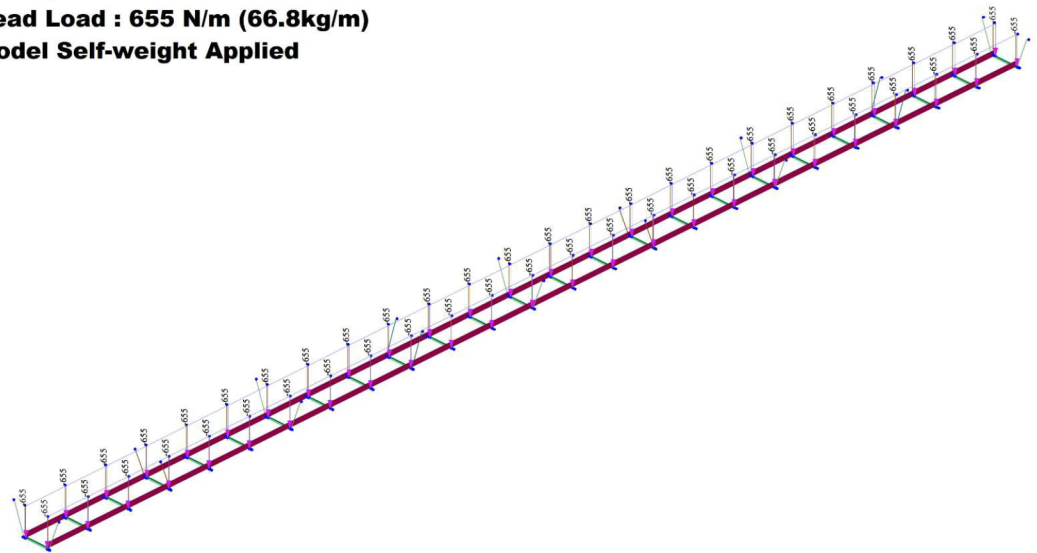


### 3.3. 하중적용

#### 1) 고정하중

##### Loading

- Dead Load : 655 N/m (66.8kg/m)
- Model Self-weight Applied

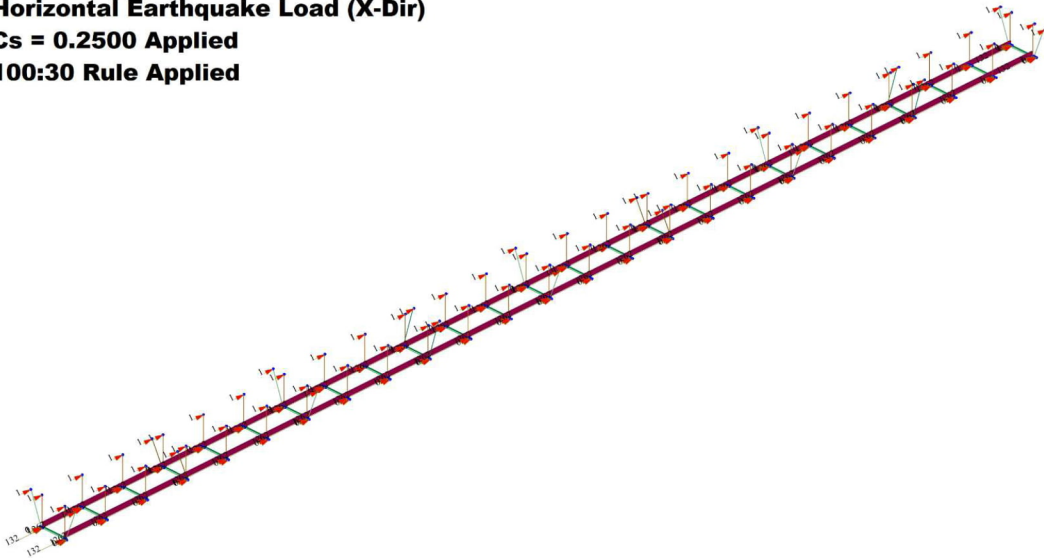


## 2) 지진하중

- x축 방향 지진하중

**Loading**

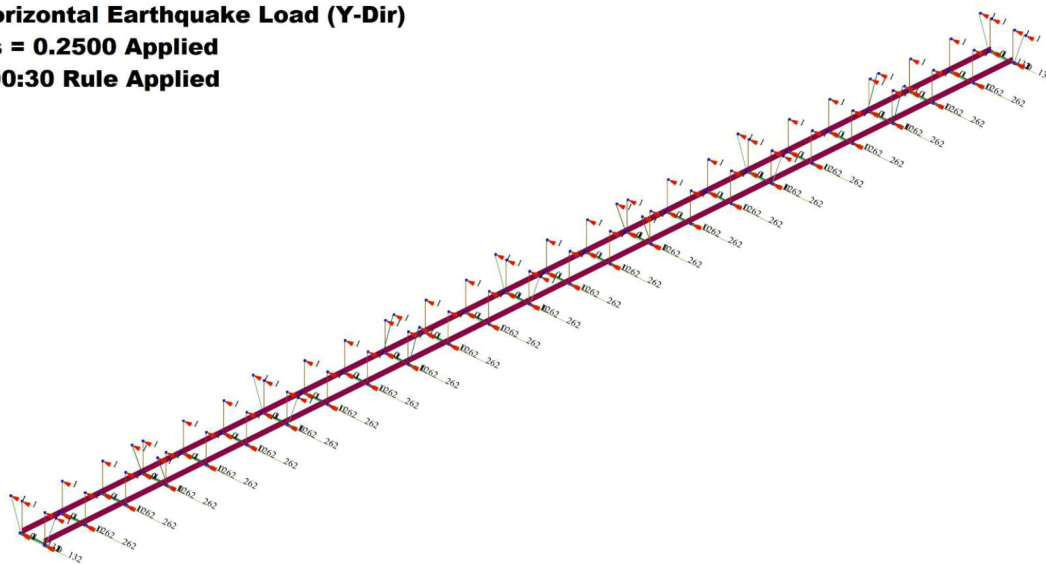
- Horizontal Earthquake Load (X-Dir)
- Cs = 0.2500 Applied
- 100:30 Rule Applied



- y축 방향 지진하중

**Loading**

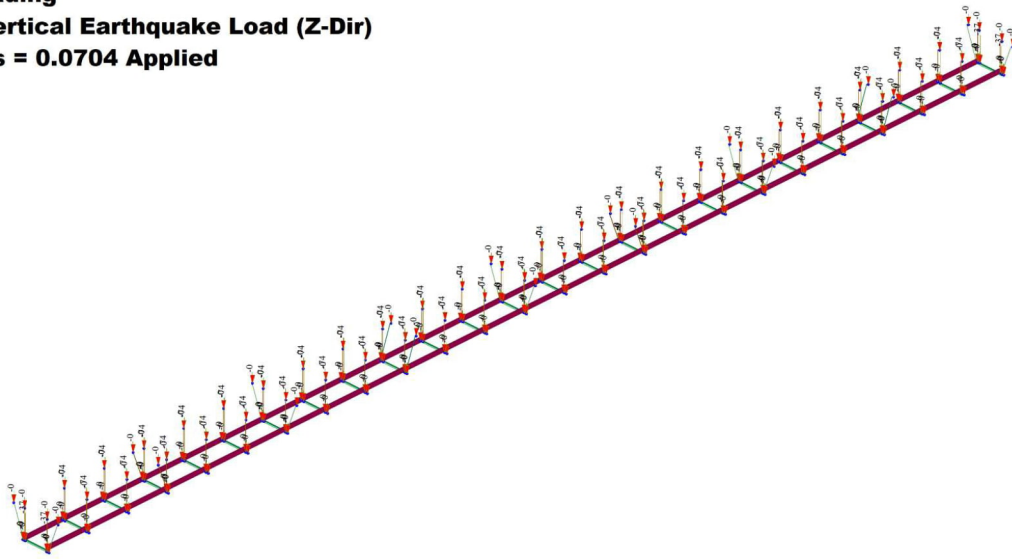
- Horizontal Earthquake Load (Y-Dir)
- Cs = 0.2500 Applied
- 100:30 Rule Applied



## - z축 방향 지진하중

## Loading

- Vertical Earthquake Load (Z-Dir)
- $C_s = 0.0704$  Applied

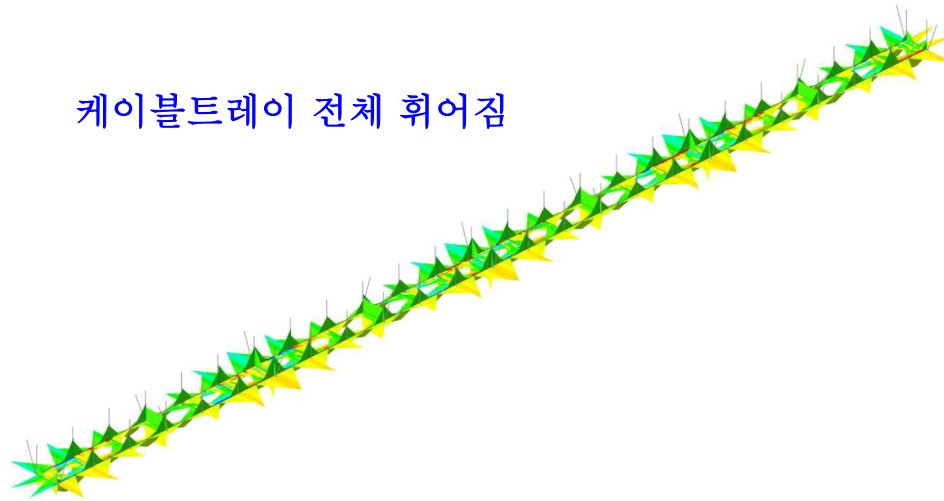


## 3.4. 주요 검토 결과

## 1) 휨모멘트도

## B.M.D.

케이블트레이 전체 휨어짐

midas Gen  
POST-PROCESSOR

BEAM DIAGRAM

MOMENT-y, z

7.89424e-01
6.45892e-01
5.02360e-01
3.58829e-01
2.15297e-01
7.17658e-02
0.00000e+00
-2.15297e-01
-3.58829e-01
-5.02360e-01
-6.45892e-01
-7.89424e-01

CBALL: STL ENV\_STR

MAX : 478

MIN : 346

FILE: 구조해석

UNIT: kN-m

DATE: 04/30/2025

VIEW-DIRECTION

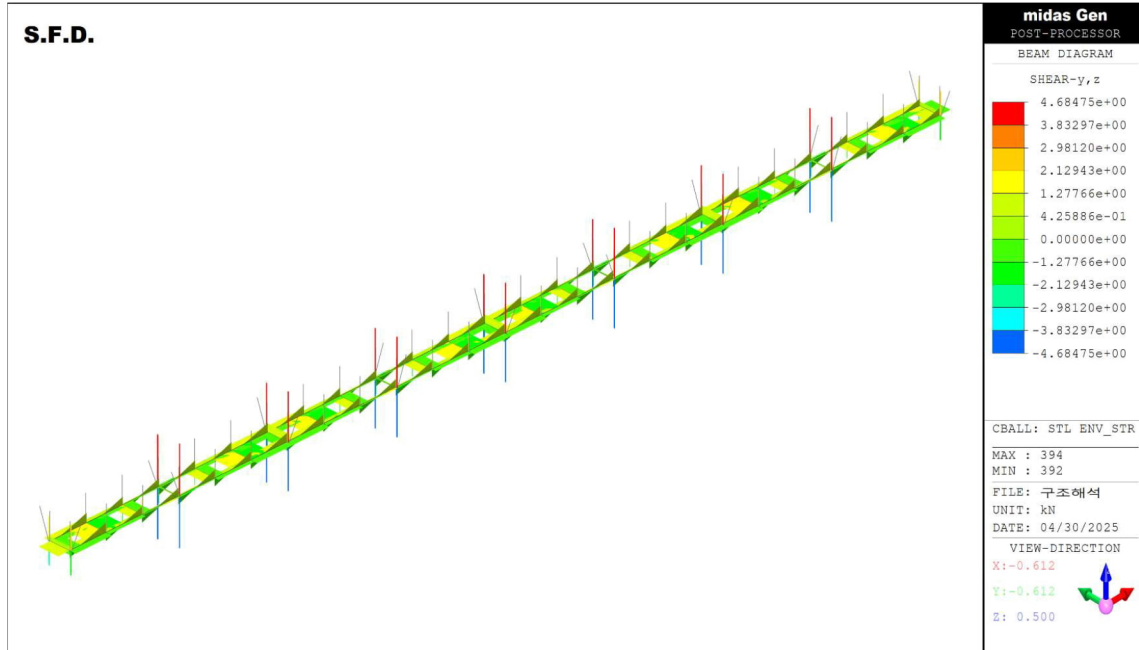
X: -0.612

Y: -0.612

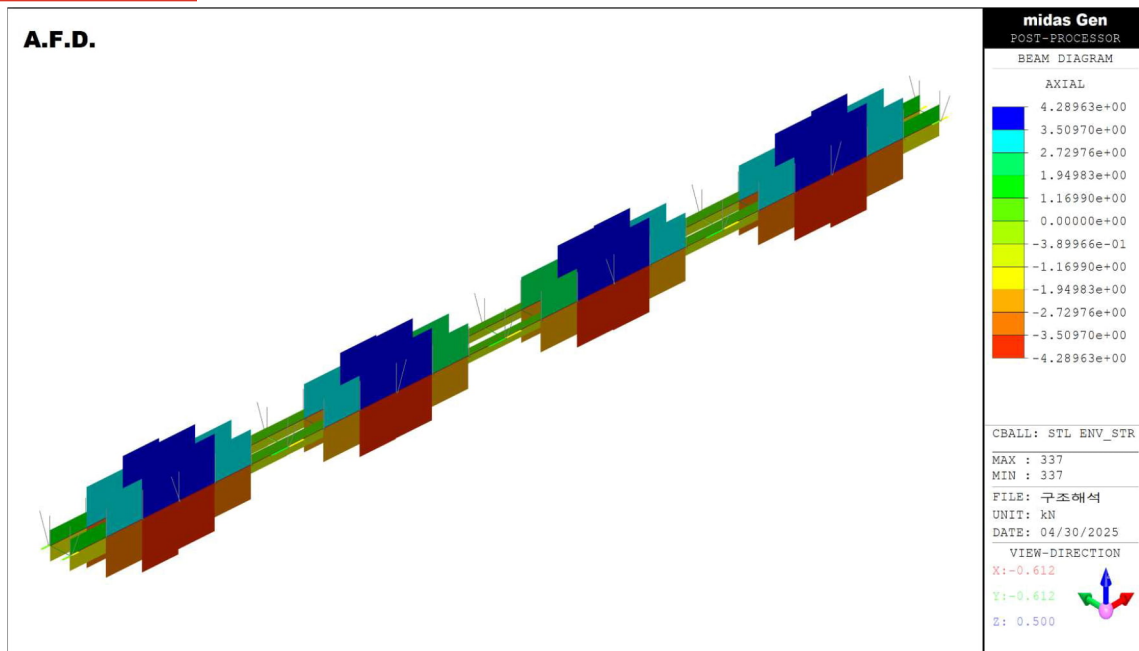
Z: 0.500



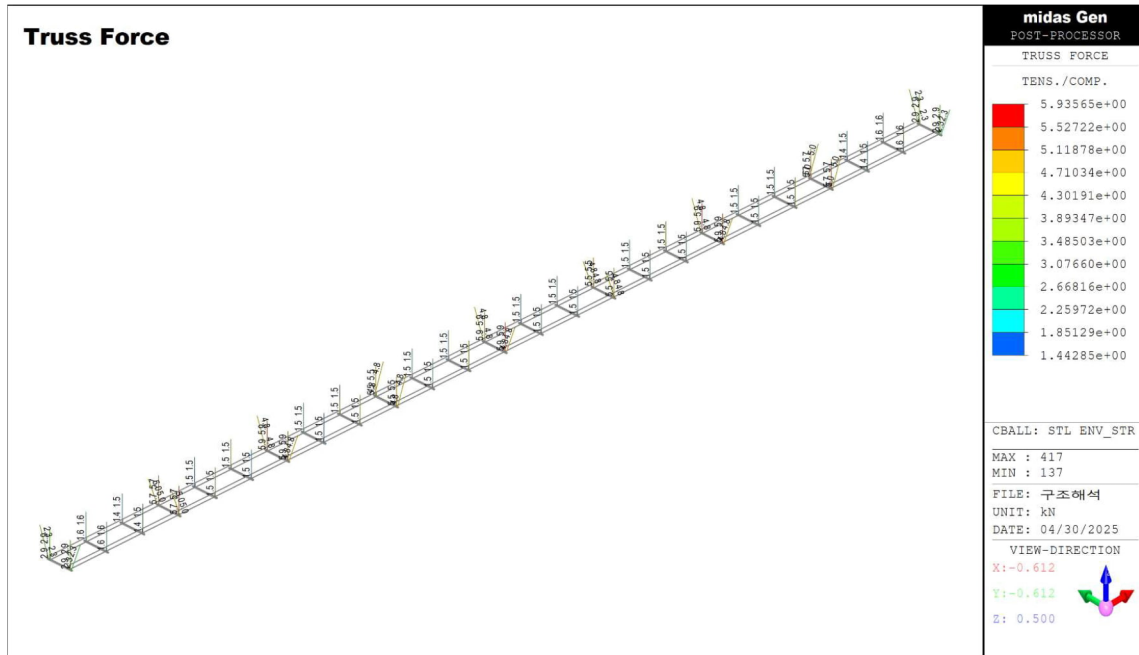
## 2) 전단력도



## 3) 축방향력도

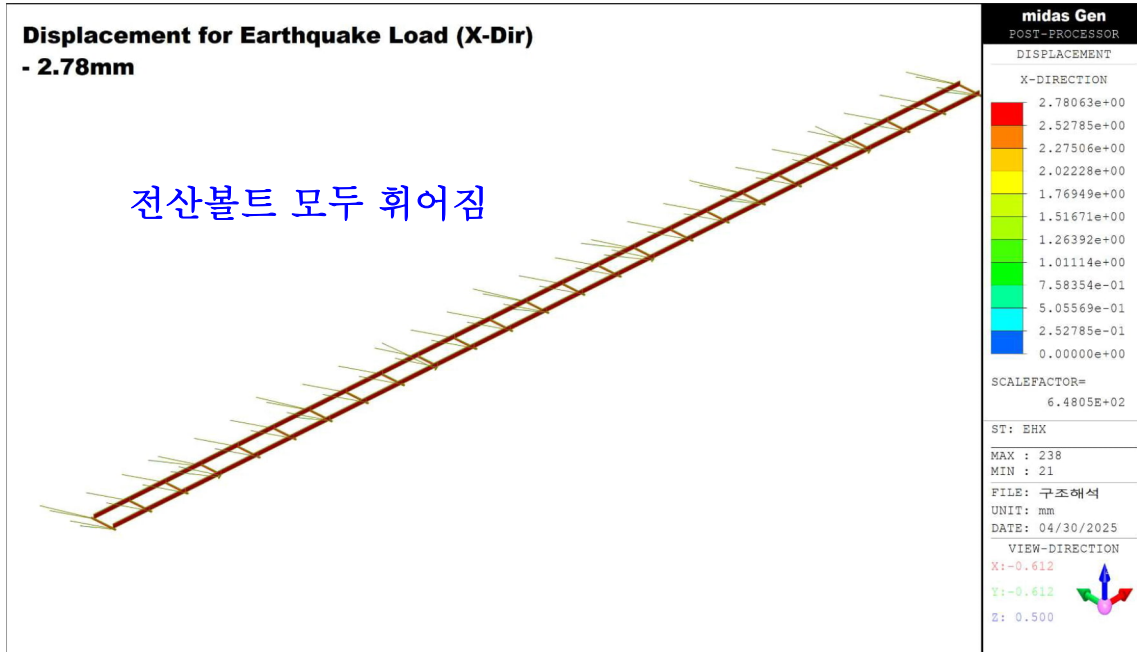


4) 트러스부재력도

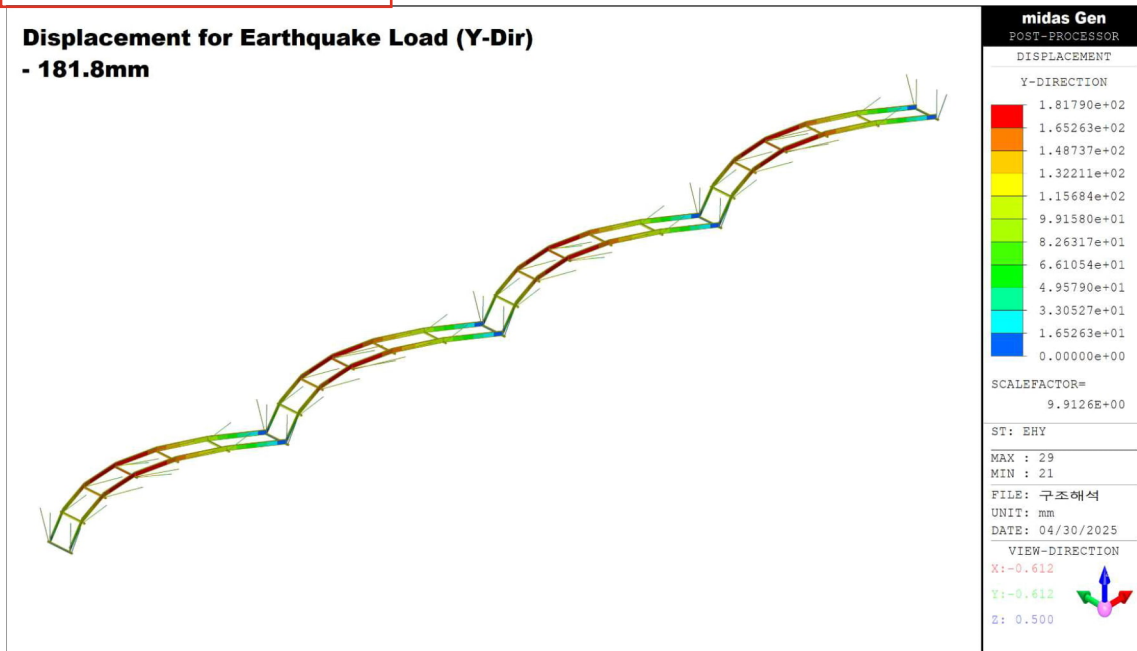


## 3.5. 기타 검토 결과

## - x축 방향 지진하중에 의한 변위



## - y축 방향 지진하중에 의한 변위



---

## 제4장 부재검토

---




## 4. 부재검토

## 4.1. 케이블 트레이 Side Rail

midas Gen

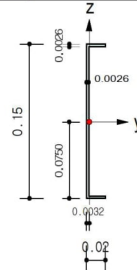
## Steel Checking Result

Certified by :

	Company		Project Title	
	Author		File Name	구조해석.mgb

## 1. Design Information

Design Code KDS 41 30 : 2022  
 Unit System kN, m  
 Member No 332  
 Material SPHC (No:3)  
 (Fy = 180000, Es = 210000000)  
 Section Name Ladder Tray (No:1)  
 (Built-up Section).  
 Member Length : 1.50000



## 2. Member Forces

Axial Force  $F_{xx} = -1.2642$  (LCB: 4, POS:I)  
 Bending Moments  $M_y = -0.0948$ ,  $M_z = 0.48984$   
 End Moments  $M_{yi} = -0.0948$ ,  $M_{yj} = -0.0799$  (for Lb)  
 $M_{zi} = -0.0948$ ,  $M_{zj} = -0.0799$  (for Ly)  
 $M_{zi} = 0.48980$ ,  $M_{zj} = -0.4830$  (for Lz)  
 Shear Forces  $F_{yy} = 0.64852$  (LCB: 4, POS:I)  
 $F_{zz} = 0.87030$  (LCB: 8, POS:J)

Depth	0.15000	Web Thick	0.00260
Top F Width	0.02000	Top F Thick	0.00260
Bot.F Width	0.02000	Bot.F Thick	0.00260
Area	0.00048	Asz	0.00039
Qyb	0.00409	Qzb	0.00014
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.00318	Zbar	0.07500
Syy	0.00002	Szz	0.00000
ry	0.05045	rz	0.00453

## 3. Design Parameters

Unbraced Lengths  $L_y = 1.50000$ ,  $L_z = 1.50000$ ,  $L_b = 0.20000$   
 Effective Length Factors  $K_y = 1.00$ ,  $K_z = 1.00$   
 Moment Factor / Bending Coefficient  
 $C_{my} = 1.00$ ,  $C_{mz} = 1.00$ ,  $C_b = 1.00$

## 4. Checking Results

Slenderness Ratio

$$KL/r = 331.3 > 200.0 \text{ (Memb:332, LCB: 4)} \dots \text{N.G}$$

Axial Strength

$$P_u/\phi P_n = 1.26421/7.15926 = 0.177 < 1.000 \dots \text{O.K}$$

Bending Strength

$$M_{uy}/\phi M_{ny} = 0.09481/3.44953 = 0.027 < 1.000 \dots \text{O.K}$$

$$M_{uz}/\phi M_{nz} = 0.48984/0.15177 = 3.228 > 1.000 \dots \text{N.G}$$

Combined Strength (Compression+Bending)

$$P_u/\phi P_n = 0.18 < 0.20$$

$$R_{max} = P_u/(2\phi P_n) + [M_{uy}/\phi M_{ny} + M_{uz}/\phi M_{nz}] = 3.343 > 1.000 \dots \text{N.G}$$

Shear Strength

$$V_{uy}/\phi V_{ny} = 0.064 < 1.000 \dots \text{O.K}$$

$$V_{uz}/\phi V_{nz} = 0.023 < 1.000 \dots \text{O.K}$$

## 5. Deflection Checking Results


$$L/300.0 = 0.0050 > 0.0001 \text{ (Memb:332, LCB: 23, POS: 0.7m, Dir-Z)} \dots \text{O.K}$$

## 4.2. 전산볼트

midas Gen

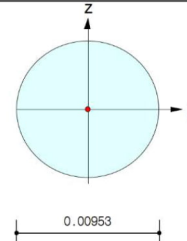
## Steel Checking Result

Certified by :

	Company		Project Title	
	Author		File Name	구조해석.mgb

## 1. Design Information

Design Code KDS 41 30 : 2022  
 Unit System kN, m  
 Member No 418  
 Material 4.6등급 볼트 (No:2)  
 (Fy = 240000, Es = 210000000)  
 Section Name Ø9.53(3/8") (No:2)  
 (Built-up Section).  
 Member Length : 1.00000



## 2. Member Forces

Axial Force Fxx = -3.9278 (LCB: 17, POS:1)  
 Bending Moments My = 0.00000, Mz = 0.00000  
 End Moments Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Lb)  
 Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Ly)  
 Mzi = 0.00000, Mzj = 0.00000 (for Lz)  
 Shear Forces Fyy = 0.00000 (LCB: 17, POS:1)  
 Fzz = 0.00000 (LCB: 17, POS:1)

Outer Dia.	0.00953	
Area	0.00007	Asz 0.00006
Qyb	0.00001	Qzb 0.00001
Iyy	0.00000	Izz 0.00000
Ybar	0.00477	Zbar 0.00477
Syy	0.00000	Szz 0.00000
ry	0.00238	rz 0.00238

## 3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 1.00000, Lz = 1.00000, Lb = 1.00000  
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00  
 Moment Factor / Bending Coefficient  
 Cmy = 1.00, Cnz = 1.00, Cb = 1.00

## 4. Checking Results


Slenderness Ratio  
 $KL/r = 419.7 > 200.0$  (Memb:418, LCB: 17)..... N.G  
 Axial Strength  
 $P_u/\phi P_n = 3.92777/0.66237 = 5.930 > 1.000$  ..... N.G  
 Bending Strength  
 $M_{uy}/\phi M_{ny} = 0.00000/0.02937 = 0.000 < 1.000$  ..... 0.K  
 $M_{uz}/\phi M_{nz} = 0.00000/0.02937 = 0.000 < 1.000$  ..... 0.K  
 Combined Strength (Compression+Bending)  
 $P_u/\phi P_n = 5.93 > 0.20$   
 $R_{max} = P_u/\phi P_n + 8/9 \cdot \sqrt{(M_{uy}/\phi M_{ny})^2 + (M_{uz}/\phi M_{nz})^2} = 5.930 > 1.000$  ..... N.G  
 Shear Strength  
 $V_{uy}/\phi V_{ny} = 0.000 < 1.000$  ..... 0.K  
 $V_{uz}/\phi V_{nz} = 0.000 < 1.000$  ..... 0.K

## 4.3. 횡방향 버팀대

midas Gen

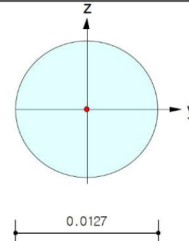
## Steel Checking Result

Certified by :

	Company		Project Title	
	Author		File Name	구조해석.mgb

## 1. Design Information

Design Code KDS 41 30 : 2022  
 Unit System kN, m  
 Member No 390  
 Material 4.6등급 볼트 (No:2)  
 (Fy = 240000, Es = 210000000)  
 Section Name Ø12.7(1/2") 횡 (No:101)  
 (Built-up Section).  
 Member Length : 1.06419



## 2. Member Forces

Axial Force Fxx = -4.5460 (LCB: 17, POS:1)  
 Bending Moments My = 0.00000, Mz = 0.00000  
 End Moments Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Lb)  
 Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Ly)  
 Mzi = 0.00000, Mzj = 0.00000 (for Lz)  
 Shear Forces Fyy = 0.00000 (LCB: 17, POS:1)  
 Fzz = 0.00000 (LCB: 17, POS:1)

Outer Dia.	0.01270		
Area	0.00013	Asz	0.00011
Qyb	0.00001	Qzb	0.00001
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.00635	Zbar	0.00635
Syy	0.00000	Szz	0.00000
ry	0.00317	rz	0.00317

## 3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 1.06419, Lz = 1.06419, Lb = 1.06419  
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00  
 Moment Factor / Bending Coefficient  
 Cmy = 1.00, Cnz = 1.00, Cb = 1.00

## 4. Checking Results


Slenderness Ratio  
 $KL/r = 335.2 > 200.0$  (Memb:390, LCB: 17)..... N.G  
 Axial Strength  
 $P_u/\phi P_n = 4.54598/1.84463 = 2.464 > 1.000$  ..... N.G  
 Bending Strength  
 $M_{uy}/\phi M_{ny} = 0.00000/0.06950 = 0.000 < 1.000$  ..... 0.K  
 $M_{uz}/\phi M_{nz} = 0.00000/0.06950 = 0.000 < 1.000$  ..... 0.K  
 Combined Strength (Compression+Bending)  
 $P_u/\phi P_n = 2.46 > 0.20$   
 $R_{max} = P_u/\phi P_n + 8/9 \cdot \sqrt{(M_{uy}/\phi M_{ny})^2 + (M_{uz}/\phi M_{nz})^2} = 2.464 > 1.000$  ..... N.G  
 Shear Strength  
 $V_{uy}/\phi V_{ny} = 0.000 < 1.000$  ..... 0.K  
 $V_{uz}/\phi V_{nz} = 0.000 < 1.000$  ..... 0.K

## 4.4. 종방향 버팀대

midas Gen

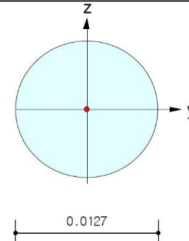
## Steel Checking Result

Certified by :

	Company		Project Title	
	Author		File Name	구조해석.mgb

## 1. Design Information

Design Code KDS 41 30 : 2022  
 Unit System kN, m  
 Member No 20  
 Material 4.6등급 볼트 (No:2)  
 (Fy = 240000, Es = 210000000)  
 Section Name Ø12.7(1/2") 종1 (No:102)  
 (Built-up Section).  
 Member Length : 1.06419



## 2. Member Forces

Axial Force Fxx = -4.7945 (LCB: 15, POS:1)  
 Bending Moments My = 0.00000, Mz = 0.00000  
 End Moments Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Lb)  
 Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Ly)  
 Mzi = 0.00000, Mzj = 0.00000 (for Lz)  
 Shear Forces Fyy = 0.00000 (LCB: 17, POS:1)  
 Fzz = 0.00000 (LCB: 17, POS:1)

Outer Dia.	0.01270	
Area	0.00013	Asz 0.00011
Qyb	0.00001	Qzb 0.00001
Iyy	0.00000	Izz 0.00000
Ybar	0.00635	Zbar 0.00635
Syy	0.00000	Szz 0.00000
ry	0.00317	rz 0.00317

## 3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 1.06419, Lz = 1.06419, Lb = 1.06419  
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00  
 Moment Factor / Bending Coefficient  
 Cmy = 1.00, Cnz = 1.00, Cb = 1.00

## 4. Checking Results

Slenderness Ratio  
 $KL/r = 335.2 > 200.0$  (Memb:20, LCB: 15)..... N.G  
 Axial Strength  
 $P_u/\phi P_n = 4.79445/1.84463 = 2.599 > 1.000$ ..... N.G  
 Bending Strength  
 $M_{uy}/\phi M_{ny} = 0.00000/0.06950 = 0.000 < 1.000$ ..... 0.K  
 $M_{uz}/\phi M_{nz} = 0.00000/0.06950 = 0.000 < 1.000$ ..... 0.K  
 Combined Strength (Compression+Bending)  
 $P_u/\phi P_n = 2.60 > 0.20$   
 $R_{max} = P_u/\phi P_n + 8/9 \cdot \sqrt{(M_{uy}/\phi M_{ny})^2 + (M_{uz}/\phi M_{nz})^2} = 2.599 > 1.000$ ..... N.G  
 Shear Strength  
 $V_{uy}/\phi V_{ny} = 0.000 < 1.000$ ..... 0.K  
 $V_{uz}/\phi V_{nz} = 0.000 < 1.000$ ..... 0.K

## 4.5. 종방향 버팀대

midas Gen

## Steel Checking Result

Certified by :

MIDAS

Company

Author

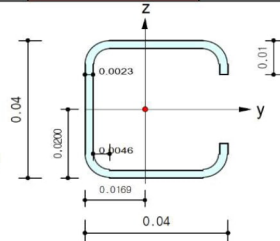
Project Title

File Name

구조해석.mgb

## 1. Design Information

Design Code AIK-CFSD98  
 Unit System kN, m  
 Member No 441  
 Material SPHC (No:3)  
 (Fy = 180000, Es = 210000000)  
 Section Name Hanger Channel (No:3)  
 (Built-up Section).  
 Member Length : 1.00000



## 2. Member Forces

Axial Force  $F_{xx} = -0.0001$  (LCB: 5, POS:3/4)  
 Bending Moments  $M_y = 0.37003$ ,  $M_z = 0.03023$   
 End Moments  $M_{yi} = 0.00000$ ,  $M_{yj} = 0.00000$  (for Lb)  
 $M_{zi} = -0.5920$ ,  $M_{zj} = 0.59203$  (for Ly)  
 $M_{zi} = -0.0000$ ,  $M_{zj} = -0.0000$  (for Lz)  
 Shear Forces  $F_{yy} = -0.0357$  (LCB: 5, POS:3/4)  
 $F_{zz} = -1.4800$  (LCB: 5, POS:3/4)

Depth	0.04000	Thickness	0.00230
Width	0.04000	Rounding	0.00460
Lip Depth	0.01000		
Area	0.00028	Asz	0.00011
Qyb	0.00092	Qzb	0.00033
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.01688	Zbar	0.02000
Syy	0.00000	Szz	0.00000
ry	0.01607	rz	0.01397

## 3. Design Parameters

Unbraced Lengths  $L_y = 1.00000$ ,  $L_z = 1.00000$ ,  $L_b = 1.00000$   
 Effective Length Factors  $K_y = 1.00$ ,  $K_z = 1.00$   
 Moment Factor / Bending Coefficient  
 $C_{my} = 1.00$ ,  $C_{mz} = 1.00$ ,  $C_b = 1.00$

## 4. Checking Results

## Axial Strength

$$P_u/P_a = 0.0001/18.8785 = 0.000 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

## Bending Strength

$$M_{uy}/M_{ay} = 0.37003/0.36718 = 1.008 > 1.000 \dots\dots\dots N.G$$

$$M_{uz}/M_{az} = 0.03023/0.25307 = 0.119 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

## Combined Strength (Compression+Bending)

$$P_u/P_a = 0.00 < 0.15$$

$$R_{max} = P_u/P_a + M_y/M_{ay} + M_z/M_{az} = 1.127 > 1.000 \dots\dots\dots N.G$$

## Shear Strength

$$V_{uy}/V_{ay} = 0.014 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

$$V_{uz}/V_{az} = 1.031 > 1.000 \dots\dots\dots N.G$$