

# 구조검토서

터널경보장치 스위치함  
지주 및 기초 구조검토

2021. 04.



**동인구조기술(주)**

# 구 조 검 토 서

## Structural Design Report For

### 터널경보장치 스위치함 지주 및 기초 구조검토

2021. 04.

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

차 례	일 자	구 조 설 계 단 계	설 계 자	검 토 자	승 인 자
1	2021. 04.	착 공 용	대리 신태운	실장 금덕연	소장 변대근

사단  
법인

한국건축구조기술사회 THE KOREAN STRUCTURAL ENGINEERS ASSOCIATION

건축구조기술사

대표이사

변 대 근



회사CI

동인구조기술(주)

기술사사무소/안전진단전문기관/시설물유지관리

사업장주소

경상남도 양산시 물금읍 150, 305호(대한빌딩)  
Tel.051)552-5303 Fax.051)552-5307

원 본 대 조 필

# 목 차

---

1. 검 토 개 요 .....	0001
2. 검 토 하 중 .....	0002
3. 시 공 도 면 .....	0004
4. 구 조 해 석 .....	0006
5. 검 토 결 과 .....	0008

첨 부 자 료 1. 구조계산결과물 .....	1001
--------------------------	------

# 요 약 문

## 검토목적

철도 신호기의 시공도면을 근거로 구조안전성을 검토하는 것을 목적으로 한다.

## 구조개요

가. 구조 형식 : 철골조

## 적용기준

- 가. 법규사항
  - ▶ 건축법 시행령 “건축물의 구조 기준 등에 관한 규칙” (국토해양부)
- 나. 철골 기준
  - ▶ 강구조 설계 (한국 강구조학회)

## 구조재료의 규격 및 설계기준강도

가. 스테인리스강 : SS235  $F_y = 235\text{MPa}$

## 적용 Computer Software

- 가. 해석 (Analysis) : MIDAS GEN
- 나. 부재설계 (Member Design) : MIDAS GEN

## 검토결과

### 1) 부재내력검토

부재치수	부재내력 계산/기준	비 고
B-75x45x3.2	$0.52 < 1.00$	O.K.

### 2) 기초 검토

#### ① 기초 크기

250×350×500(H)

#### ② 변경전 검토결과

길이×폭×두께 - 250×350×500(H)

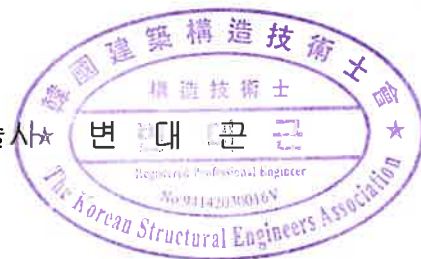
검토항목	검토내용	비 고
지지력	$D/A = 1.05/(0.25 \times 0.35) = 12 \text{ KN/m}^2 < 100.0 \text{ KN/m}^2 = f_e$ $M_w = 1.98 \text{ KN}\cdot\text{m}$ $Z = (b \times h^2)/6 = (0.25 \times 0.35^2)/6 = 0.005$ $(D/A + M_w/Z)/1.5 = (12 + 396)/1.5 = 272 \text{ KN/m}^2 > f_e$	N.G.
활동	$\mu D = 0.4 \times 1.05 = 0.42 \text{ KN} < W = 2.4 \text{ KN}$	N.G.
전도	$M_o = 1.05 \times (0.25/2) = 0.13 \text{ KN}\cdot\text{m}$ $M_w = 1.98 \text{ KN}\cdot\text{m}$ $\therefore M_o = 0.13 \text{ KN}\cdot\text{m} < M_w = 1.98 \text{ KN}\cdot\text{m}$	N.G.

#### ③ 변경후 검토결과

길이×폭×두께 - 600×600×1000(H)

검토항목	검토내용	비 고
지지력	$D/A = 8.64/(0.6 \times 0.6) = 24.0 \text{ KN/m}^2 < 100.0 \text{ KN/m}^2 = f_e$ $M_w = 1.98 \text{ KN}\cdot\text{m}$ $Z = (b \times h^2)/6 = (0.6 \times 0.6^2)/6 = 0.036$ $(D/A + M_w/Z)/1.5 = (24.0 + 55.0)/1.5 = 52.7 \text{ KN/m}^2 < f_e$	O.K.
활동	$\mu D = 0.4 \times 8.64 = 3.5 \text{ KN} > W = 2.4 \text{ KN}$	O.K.
전도	$M_o = 15.4 \times (0.8/2) = 2.59 \text{ KN}\cdot\text{m}$ $M_w = 1.98 \text{ KN}\cdot\text{m}$ $\therefore M_o = 2.59 \text{ KN}\cdot\text{m} > M_w = 1.98 \text{ KN}\cdot\text{m}$	O.K.

2021. 04. 건축구조기술사★



# 1. 검 토 개 요

## 1.1 검토 목적

터널경보장치 스위치함의 시공도면에 대한 구조안전성을 검토하는 것을 목적으로 한다.



## 1.2 구조 개요

가. 구 조 형 식 : 철골조

## 1.3 적용 기준

- 가. 법규사항           ▶ 건축법 시행령 “건축물의 구조 기준 등에 관한 규칙” (국토해양부)
- 나. 철골 기준           ▶ 강구조 설계 (한국 강구조학회)

## 1.4 구조재료의 규격 및 설계기준강도

가. 철     골 : SS235  $F_y = 235\text{MPa}$

## 1.5 적용 Computer Software

- 가. 해석 (Analysis) : MIDAS GEN
- 나. 부재설계 (Member Design) : MIDAS GEN

## 2. 검 토 하 중

- ▶ 고정하중    철골부재의 자중은 해석프로그램으로 자동계산.  
스위치함      13Kg

- ▶ 풍하중    <KDS 41 10 15 건축구조설계기준>

### 1) 지표면 조도

지표면 조도 구분	주변지역의 지표면 상태
A	대도시 중심부에서 고층건축물(10층 이상)이 밀집해 있는 지역
B	수목 · 높이 3.5m 정도의 주택과 같은 건축물이 밀집해 있는 지역 중층건축물(4~9층)이 산재해 이르는 지역
C	높이 1.5~1.0m 정도의 장애물이 산재해 있는 지역 수목 · 저층건축물이 산재해 있는 지역
D	장애물이 거의 없고, 주변장애물의 평균높이가 1.5m 이하인 지역 해안, 초원, 비행장

### 2) 풍속고도분포계수

지표면으로부터의 높이 $z$ (m)	지표면조도구분			
	A	B	C	D
$z \leq Z_b$	0.58	0.81	1.0	1.13
$Z_b < z \leq Z_g$	$0.22 Z^\alpha$	$0.45 Z^\alpha$	$0.71 Z^\alpha$	$0.97 Z^\alpha$

- 3) 산, 언덕 및 경사지의 영향을 받지 않는 평탄한 지역에 대한 지형계수  $K_z$ 는 1.0이다

### 4) 중요도 계수

중요도	초고층건축물	특	1	2	3
중요도계수 $I_s$	1.05	1.0		0.95	0.9





### 3. 시 공 도 면

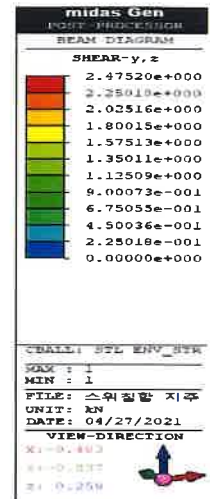


## 4. 구조해석

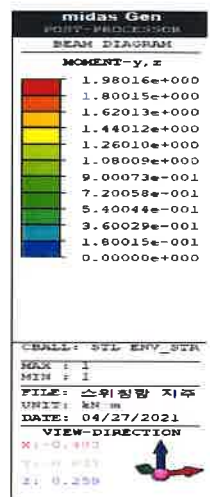
### 4.1 부재력 해석



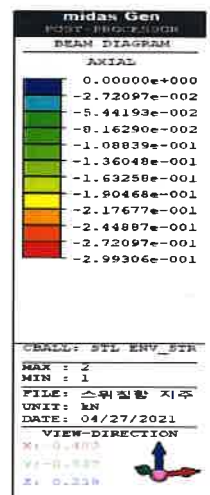
전단력도 (Shear Force Diagram)



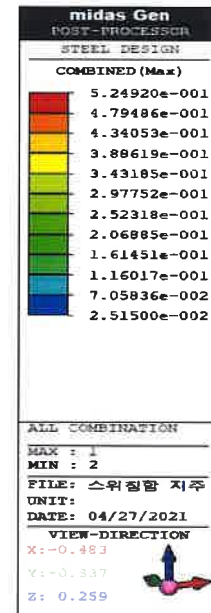
모멘트도 (Bending Moment Diagram)



축력도 (Axial Force Diagram)



## 4.2 내력 검토 (Steel Design Result)



<STEEL DESIGN RESULT - ALL COMBINATION ... 0.525 < 1.00 ... O.K.>

## 5. 검 토 결 과

구조검토결과는 다음과 같다.

## 1) 부재내력검토

부재치수	부재내력 계산/기준	비 고
B-75x45x3.2	0.52 < 1.00	O.K.

## 2) 기초 검토

## ① 기초 크기

250×350×500(H)

## ② 변경전 검토결과

길이×폭×두께 - 250×350×500(H)

검토항목	검토내용	비 고
지지력	$D/A = 1.05/(0.25 \times 0.35) = 12 \text{ KN/m}^2 < 100.0 \text{ KN/m}^2 = f_e$ $M_w = 1.98 \text{ KN}\cdot\text{m}$ $Z = (b \times h^2)/6 = (0.25 \times 0.35^2)/6 = 0.005$ $(D/A + M_w/Z)/1.5 = (12 + 396)/1.5 = 272 \text{ KN/m}^2 > f_e$	N.G.
활동	$\mu D = 0.4 \times 1.05 = 0.42 \text{ KN} < W = 2.4 \text{ KN}$	N.G.
전도	$M_o = 1.05 \times (0.25/2) = 0.13 \text{ KN}\cdot\text{m}$ $M_w = 1.98 \text{ KN}\cdot\text{m}$ $\therefore M_o = 0.13 \text{ KN}\cdot\text{m} < M_w = 1.98 \text{ KN}\cdot\text{m}$	N.G.

## ③ 변경후 검토결과

길이×폭×두께 - 600×600×1000(H)

검토항목	검토내용	비 고
지지력	$D/A = 8.64/(0.6 \times 0.6) = 24.0 \text{ KN/m}^2 < 100.0 \text{ KN/m}^2 = f_e$ $M_w = 1.98 \text{ KN}\cdot\text{m}$ $Z = (b \times h^2)/6 = (0.6 \times 0.6^2)/6 = 0.036$ $(D/A + M_w/Z)/1.5 = (24.0 + 55.0)/1.5 = 52.7 \text{ KN/m}^2 < f_e$	O.K.
활동	$\mu D = 0.4 \times 8.64 = 3.5 \text{ KN} > W = 2.4 \text{ KN}$	O.K.
전도	$M_o = 15.4 \times (0.8/2) = 2.59 \text{ KN}\cdot\text{m}$ $M_w = 1.98 \text{ KN}\cdot\text{m}$ $\therefore M_o = 2.59 \text{ KN}\cdot\text{m} > M_w = 1.98 \text{ KN}\cdot\text{m}$	O.K.

2021. 04. 건축구조기술사



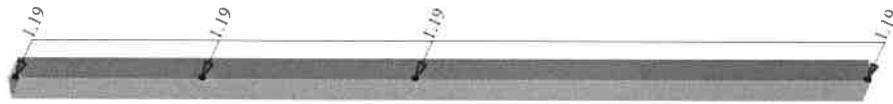
## 첨부자료 1. 구조계산 결과물

스위치함 : 13Kg





Y-dir Wind Load : 1.19Kn/m



X-dir Wind Load : 0.66Kn/m  
신호기 Wind Load : 0.59Kn/m



REACTION FORCE

FORCE-Z

MIN. REACTION

NODE= 1

FZ: 2.1379E-001

MAX. REACTION

NODE= 1

FZ: 2.1379E-001

ST: DL

MAX : 1

MIN : 1

FILE: 스위칭함 지주

UNIT: kN

DATE: 04/28/2021

VIEW-DIRECTION

X: -0.483

Y: -0.837

Z: 0.259



REACTION FORCE

FORCE-XYZ

MIN. REACTION

NODE=1

FX: -1.3364E+000

FY: -2.4752E+000

FZ: 2.9931E-001

FXYZ: 2.8288E+000

MAX. REACTION

NODE=1

FX: -1.3364E+000

FY: -2.4752E+000

FZ: 2.9931E-001

FXYZ: 2.8288E+000

CBALL: STL ENV\_STR

MAX : 1

MIN : 1

FILE: 스워침함 지주

UNIT: kN

DATE: 04/28/2021

VIEW-DIRECTION

X: -0.483

Y: -0.837

Z: 0.259



REACTION FORCE

MOMENT-XYZ

MIN. REACTION

NODE=1

MX: 1.9802E+000

MY: -1.0600E+000

MZ: 0.0000E+000

MXYZ: 2.2460E+000

MAX. REACTION

NODE=1

MX: 1.9802E+000

MY: -1.0600E+000

MZ: 0.0000E+000

MXYZ: 2.2460E+000

CBALL: STL ENV STR

MAX : 1

MIN : 1

FILE: 스위침할 지주

UNIT: kN·m

DATE: 04/28/2021

VIEW-DIRECTION

X: -0.483


Y: -0.837

Z: 0.259



Certified by :

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author		File Name	스위침함 지주.anl

\*\*\*\*\*  
 \*\* Gen 2021 Modeling, Integrated Design & Analysis Software \*\*  
 \*\* GENERAL STRUCTURE DESIGN SYSTEM \*\*  
 \*\*\*\*\*

```

      XXX  XXX  XX  XXXXXXXX  XXXXXXXX  XXXXXXXX
      XXXX XXXX  XX  XX  XX  XX  XX  XX  XX
      XX XXX XX  XX  XX  XX  XX  XX  XX
      XX X XX  XX  XX  XX  XXXXXXXX  XXXXXXXX
      XXX  XX  XXX  XXX  XX  XX  XX  XXX
      XXX  XX  XXX  XXX  XX  XXX  XX  XXX
      XXX  XX  XXX  XXX  XX  XXX  XX  XXX
      XXX  XX  XXX  XXXXXXXX  XXX  XX  XXXXXXXX /Gen
  
```

Gen 2021

COPYRIGHT (C) SINCE 1989. MIDAS Information Technology Co.,Ltd.  
 ALL RIGHTS RESERVED. MIDAS TEAM

\*\*\*\*\*

## ANALYSIS RESULT OUTPUTS

## SUMMATION OF REACTION FORCES

LC	SUM-FX	SUM-FY	SUM-FZ
DL	0.0	0.0	0.2
LL	0.0	0.0	0.0
WX	-1.0	0.0	0.0
WY	0.0	-1.9	0.0

Certified by :



Company

Project Title

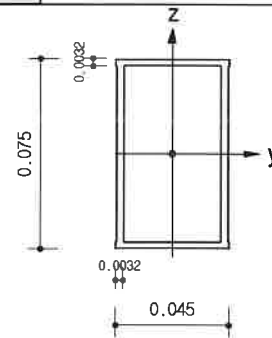
Author

File Name

\\?.\MIDAS\스위치함 지주.mgb

## 1. Design Information

Design Code KDS 41 31 : 2019  
 Unit System kN, m  
 Member No 1  
 Material SS235 (No:1)  
 (Fy = 235000, Es = 210000000)  
 Section Name 지주 (No:101)  
 (Rolled : B 75x45x3.2).  
 Member Length : 0.85000



## 2. Member Forces

Axial Force Fxx = -0.2565 (LCB: 5, POS:1)  
 Bending Moments My = 1.98016, Mz = 0.00000  
 End Moments Myi = 1.98016, Myj = 0.43509 (for Lb)  
 Myi = 1.98016, Myj = 0.43509 (for Ly)  
 Mzi = 0.00000, Mzj = 0.00000 (for Lz)  
 Shear Forces Fyy = 1.33640 (LCB: 6, POS:1)  
 Fzz = 2.47520 (LCB: 5, POS:1)

Depth	0.07500	Web Thick	0.00320
Flg Width	0.04500	Top F Thick	0.00320
Web Center	0.04180	Bot.F Thick	0.00320
Area	0.00070	Asz	0.00048
Qyb	0.00140	Qzb	0.00097
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.02250	Zbar	0.03750
Syy	0.00001	Szz	0.00001
ry	0.02690	rz	0.01800

## 3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 0.85000, Lz = 0.85000, Lb = 0.85000  
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00  
 Moment Factor / Bending Coefficient  
 Cmy = 0.85, Cmz = 0.85, Cb = 1.00

## 4. Checking Results

## Slenderness Ratio

$KL/r = 47.2 < 200.0$  (Memb:1, LCB: 5) ..... 0.K

## Axial Strength

$P_u/\phi P_n = 0.257/133.316 = 0.002 < 1.000$  ..... 0.K

## Bending Strength

$M_{uy}/\phi M_{ny} = 1.98016/3.77924 = 0.524 < 1.000$  ..... 0.K

$M_{uz}/\phi M_{nz} = 0.00000/2.62597 = 0.000 < 1.000$  ..... 0.K

## Combined Strength (Compression+Bending)

$P_u/\phi P_n = 0.00 < 0.20$

$R_{max} = P_u/(2\phi P_n) + [M_{uy}/\phi M_{ny} + M_{uz}/\phi M_{nz}] = 0.525 < 1.000$  ..... 0.K

## Shear Strength

$V_{uy}/\phi V_{ny} = 0.046 < 1.000$  ..... 0.K

$V_{uz}/\phi V_{nz} = 0.047 < 1.000$  ..... 0.K