

비 구조요소 내진안전확인서

CABLE TRAY 내진설계 구조안전에 대한 확인

문서번호 : 30-2412-22-A

1. 검토·확인명 : 부산수영경찰서 신축공사
[전기] CABLE TRAY 내진검토

(설치지역 : 부산, 유효지반가속도 : 0.18g, 지반종류 : S₄)

2. 검토 개요

- 1) 설 치 지 역 : 부산시 수영구 수영동 352-8번지
- 2) 검 토 내 용 : 케이블트레이 시스템을 구성하는 행거부문과 본체부문의 모든 구성체의 내진 안전성
- 3) 검 토 범 위 : 14개 구간
- 4) 특 기 사 항 : 비구조요소 중요도계수 $I_p=1.5$ 를 적용함

3. 구조검토 내용

- 1) 케이블트레이 전체 시스템에 대한 수평변위 검토
- 2) 케이블트레이 시스템을 구성하는 모든 부재요소의 설계지진력에 대한 내진 안전성 검토
- 3) 케이블트레이 시스템을 건물 구조체에 정착시키는 앵커볼트에 대한 내진 안전성 검토

4. 구조검토 결과요약

건물에 설치되는 케이블트레이 전체 14개 구간에 대한 수평변위 및 내진 안전성을 검토한 결과,
내진설계 구조검토서에서 정하는 설치방법, 부품의 재질과 규격 등의 조건을 모두 충족하면서
정착부 앵커의 인발시험 결과값이 1.44kN 이상일 때,

모든 구간의 케이블트레이 시스템은 구조적으로 안전함.

붙임 : 내진설계 구조검토서(30-2412-22-A) 1부

2025년 1월 20일

확인자 주 소 : 충북 청주시 상당구 중고개로 333, 5층 501호

등 록 번 호 : 제 2018-1031 호

자격증번호 : 18114010300Q

확 인 자 : 건축구조기술사 신 동 열

부산수영경찰서 신축공사 [전기] CABLE TRAY 내진검토
부산수영경찰서 신축공사 [전기] CABLE TRAY 내진검토
부산수영경찰서 신축공사 [전기] CABLE TRAY 내진검토
부산수영경찰서 신축공사 [전기] CABLE TRAY 내진검토
부산수영경찰서 신축공사 [전기] CABLE TRAY 내진검토
부산수영경찰서 신축공사 [전기] CABLE TRAY 내진검토
부산수영경찰서 신축공사 [전기] CABLE TRAY 내진검토
부산수영경찰서 신축공사 [전기] CABLE TRAY 내진검토
부산수영경찰서 신축공사 [전기] CABLE TRAY 내진검토
부산수영경찰서 신축공사 [전기] CABLE TRAY 내진검토

코어건축구조기술사사무소

TEL. 1833-9875 e-mail : corestruc@daum.net



내진설계 구조검토서

SEISMIC DESIGN STRUCTURAL ANALYSIS REPORT

부산수영경찰서 신축공사 [전기] CABLE TRAY 내진검토

(설치지역 : 부산, 유효지반가속도 : 0.18g, 지반종류 : S₄)

2025. 1.

위 건축 비구조요소에 대하여 건축법 제48조 및 건축법시행령 제32조(구조안전의 확인)에 따라 기술사법에 의거 적법하게 등록된 건축구조기술사가 구조계산을 수행하여 검토하고 구조안전을 확인하였으므로, 본 구조검토서에 표시된 구조형식, 사용재료 및 강도, 하중조건, 지반특성, 구조계산의 취지를 올바르게 파악하여 구조설계도면에 표기 또는 시공하시기 바랍니다.
구조안전을 확인한 설계도면과 시방서에는 한국기술사회에 등록된 인감으로 날인합니다.
시공상세도서에 대한 구조안전확인, 시공 중 구조안전확인, 유지관리 중 구조안전확인이 필요한 경우에는 미리 책임구조기술자에게 구조안전의 확인을 요청하시기 바랍니다.

3	.	.	.		
2	.	.	.		
1	.	.	.		
REV.	수정일자		수정내용		검토/승인자



코어건축구조기술사사무소

기술사사무소 등록번호 제 2018-1031 호

건축구조기술사 신 동 열

충북 청주시 상당구 중고개로 333, 5층 501호

TEL : 1833-9875

e-mail : corestruc@daum.net



구조 개요

STRUCTURAL ANALYSIS OVERVIEW

1. 구조물 개요

- 1) 검토명 : 부산수영경찰서 신축공사 [전기] CABLE TRAY 내진검토
- 2) 설치지역 : 부산시 수영구 수영동 352-8번지
- 3) 검토내용 : 케이블트레이 시스템을 구성하는 행거부분과 본체부분의 모든 구성체의 내진 안전성
- 4) 검토구간 : 14개 구간

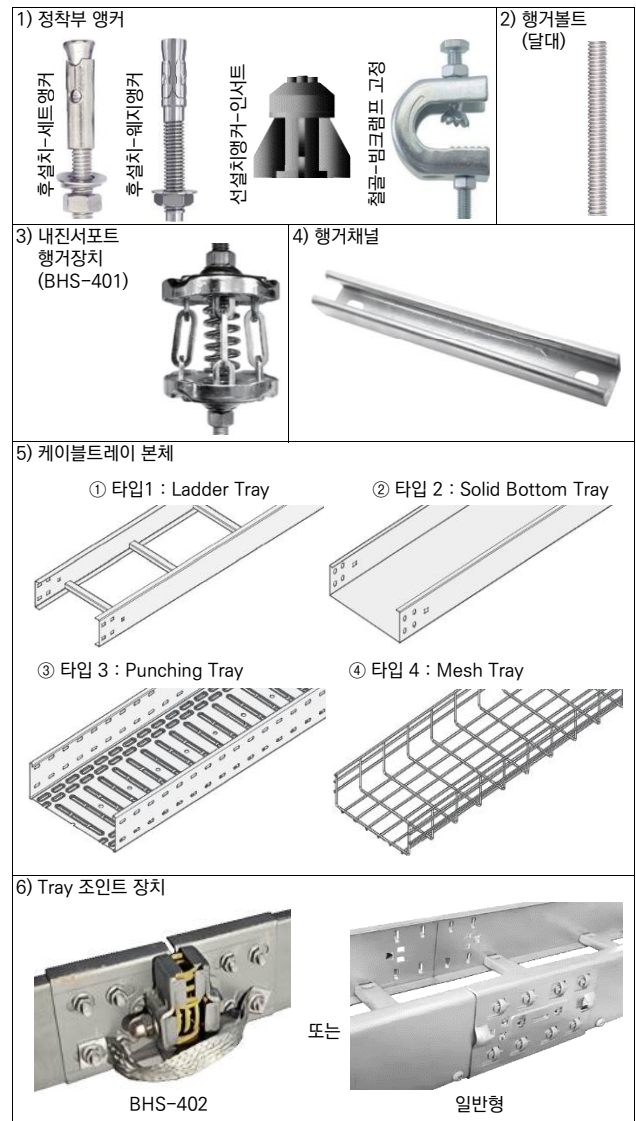
2. 구조설계 기준

- 1) 건축구조기준 설계하중 (KDS 41 10 15, 국토교통부)
- 2) 건축물 내진설계기준 (KDS 41 17 00, 국토교통부)
- 3) 콘크리트용 앵커 설계기준 (KDS 14 20 54, 국토교통부)

3. 사용재료

구조검토에 반영된 아래 재질 및 규격의 제품을 사용할 것

- 1) 정착부 앵커
강종 : SS275(아연도)
설치 : 후설치앵커는 콘크리트 묻힘깊이 50mm 이상
- 2) 행거볼트(달대)
강종 : SS275(아연도) 또는 항복강도 f_y 275MPa 이상
규격 : 3/8' 및 1/2'
길이 : 800~2000 mm
설치간격 : @1500mm
- 3) 내진서포트행거 장치
모델 : BHS-401
설치위치 : VAR. [다음장 참조]
- 4) 행거채널
강종 : SPHC 또는 기타강재로서 f_y 180MPa 이상
규격 : C-40×40×2.5, @1500mm
- 5) 케이블트레이 본체
 - (1) 사다리형 Ladder Tray를 사용하는 경우
 - ① 강종 : SPHC 또는 기타강재로서 f_y 180MPa 이상
 - ② 규격 : SIDE RAIL : C-100×20×2 (2sides)
+ RUNG : C-28×16×2.3, @200
 - (2) 바닥밀폐형 Solid Bottom Tray를 사용하는 경우
 - ① 강종 : SPHC 또는 기타강재로서 f_y 180MPa 이상
 - ② 규격 : H = 100, t = 1.2
 - (3) 편칭형 Punching Tray를 사용하는 경우
 - ① 강종 : SGCC 또는 기타강재로서 f_y 180MPa 이상
 - ② 규격 : H = 100, t = 1.0
 - (4) 메시형 Mesh Tray를 사용하는 경우
 - ① 강종 : SWMGS 인장강도(f_u) 290MPa 이상
 - ② 규격 : H = 100, a = 100, b = 50,
Dia. = 5.0
- 6) **트레이간 연결조인트 장치**
규격 : C-100×16×2.3 (2sides) 또는 BHS-402 (2sides)
설치간격 : 트레이 길이방향으로 최대 12m 간격 이내마다 설치



Dangerous Range Assumption = $T_{\text{building}} \times \sqrt{2}$

$T_{\text{building,MAX}} = 1.0403 \text{ sec}$

$T_p \gg T_{\text{building,MAX}}$ -----> O.K

(3) Calculated Drift, $\delta_{\text{calc.}}$

$\delta_{\text{calc.}} = 1.74 \text{ mm}$

3) Drift Check

$\delta_{\text{calc.}}/D_{pI} = 0.78 < 1.0$ -----> O.K

4) Result

설계시 고려한 지진 발생시 케이블트레이 예측 수평변위는 1.74mm이며, 허용변위 이내로서 충분히 안정적임.
또한 케이블트레이는 고유치 진동주기가 초장주기로서 설계 지진 발생시 공진현상이 발생할 가능성은 희박함.

2. 행거볼트(달대) 안전성

슬래브 하부면으로부터 스프링이 구비된 내진서포트행거장치가 설치되는 높이구간에서의 행거볼트(달대)에 대하여 수직하중효과에 의한 인장강도와 수평하중효과에 의한 휨강도와 전단강도에 대한 안전성을 검토함.

1) Member Property 재료 특성

Material : SS275(아연도) 재질

Section : 3/8"

$f_y = 275 \text{ MPa}$ 항복강도

$D = 9.026 \text{ mm}$ 볼트직경

$f_u = 410 \text{ MPa}$ 인장강도

$A_{hg} = 63.95 \text{ mm}^2$ 단면적

$E = 210000 \text{ MPa}$ 탄성계수

$I_{hg} = 326 \text{ mm}^4$

Length : $L = 150.0 \text{ mm}$

$Z_{hg} = 123 \text{ mm}^3$

2) Required Strength of Hanger Bolt 1EA

$D_L = 429.23 \text{ N}$ 고정하중 $E_h = 105.78 \text{ N}$

$E_v = 35.26 \text{ N}$ 수직지진력

$P_{uv} = [1.4D_L, 1.2D_L + 1.0E_v]_{\text{MAX}}$ 수평지진력(지진하중)

$= 600.93 \text{ N}$

$P_{uH} = 1.0E_h \times 130\%$; Considered for 100:30 method

$= 137.52 \text{ N}$ P_{uH} 이 값은 지진하중과 고정하중을 반영한 최대 설계 하중입니다.(최대하중산정)

설계하중 $P_u = 600.93 \text{ N}$

$M_u = 20,628 \text{ N}\cdot\text{mm}$ 모멘트

$V_u = 137.52 \text{ N}$ 전단하중

3) Designed Tensile Strength 설계 인장강도(무게)

$\phi = 0.75$

$A_b = 63.95 \text{ mm}^2$

$P_n = 19,664.63 \text{ N}$

$F_{nt} = 308 \text{ MPa}$

$\phi P_n = 14,748.47 \text{ N}$

4) Designed Bending Moment Strength 설계 굽힘강도(휨)

$\phi = 0.9$

$M_n = 33,825 \text{ N}\cdot\text{mm}$

$\phi M_n = 30,443 \text{ N}\cdot\text{mm}$

5) Designed Shear Strength 전단 강도(끊어짐)

$\phi = 0.75$

$F_{nv} = 164 \text{ MPa}$

$V_n = 10,487.80 \text{ N}$

$\phi V_n = 7,865.85 \text{ N}$

6) Safety Check 안전성 판단

$P_u/\phi P_n = 0.05 < 1.0$ -----> O.K

$M_u/\phi M_n = 0.68 < 1.0$ -----> O.K

$V_u/\phi V_n = 0.02 < 1.0$ -----> O.K

7) Result

행거(달대)는 인장강도, 휨강도, 전단강도에서 모두 안전함.

3. 내진서포트행거 장치 안전성

압축 코일 스프링 1개와 체인 4개로 구성된 내진서포트행거 장치에 대한 안전성을 검토함.

스프링은 상하 원형플랜지로 구속되고 이 원형플랜지들은 4개의 체인으로 소정의 제한된 이격거리가 유지되도록 함으로써 스프링은 자유장에서 구속장으로 압축되어 체인들에 소정의 장력을 제공하며 장치가 긴장된 상태에서 큰 외력이 작용하지 않으면 일정 형상으로 유지되고 큰 외력이 작용하여 변형하는 경우에도 스프링의 유연한 탄성복원력으로 원상으로 즉시 복원되는 것을 특징으로 함. 즉 행거(달대) 전체 길이에서 이 장치는 360도로 자유롭게 변형 가능한 이상적인 힌지 역할을 하지만, 유의할 것은 달대 길이방향으로 작용하는 중력방향 하중에 대하여 체인에 도입된 장력을 추가하여 체인의 인장파괴와 전단파괴 가능성에 대하여 보다 안전하게 검토함.

1) Member Property

(1) Spring

(2) Chain