

第 10 章 C C T V 施設

第10章 CCTV施設

第1節 CCTV施設

1. CCTVカメラ

CCTVカメラは次による。

表 10-1-1

カメラの種類	用途・特徴	最低被写体照度
白黒カメラ	感度が高く夜間監視やトンネル内監視に適する。	0.2 1 x 程度
単板式カラーカメラ	一般タイプ	一般的なカラーカメラであり低照度下では照明が必要。
	蓄積タイプ	月明かり程度の明るさでカラー映像が得られるが、コマ落としとなる。
三板式カラーカメラ	一般タイプ	高解像度で色再現性に優れているが、低照度下では照明が必要。
	蓄積タイプ	超高感度、高解像度で色再現性に優れている。
赤外線カメラ	赤外線による監視カメラであり、昼夜監視が可能である。	

(解説)

1. カメラを選ぶ際には被写体の持つどんな情報が必要なのかを明確にして設計するものとする。
2. 技術が進み、高機能の製品が実用化されたものがある場合は、比較検討のうえ選択するものとする。

参考資料：カメラ装置の仕様と適用例につき、別表 10-1-2 に示す。

2. レンズ

レンズの焦点距離 f (mm) と被写体までの距離 L (m) がわかっているとき、撮像する被写体の水平視野 W 、垂直視野 H は次式で求められる。(1/2形カメラの場合)

$$W = \frac{6.4}{f} \times L \text{ (m)} \quad H = \frac{4.8}{f} \times L \text{ (m)}$$

(解説)

1. レンズ選択の際には、現地調査により画角、E E (自動絞り)、遠隔制御の可否等を決定する。
2. カメラの電子ズーム機能
 画像を拡大する方法には、光学的方法と電気的方法がある。
 光学的方法はレンズのズーム機能により、画角を変える方法であるが、構造上レンズが大きくなる。
 電気的方法(電子ズーム機能)は、映像信号を電子的処理により部分的に拡大する方法で、省スペースであり、家庭用ビデオカメラで多く採用されている。しかし、拡大倍率が大きくなるほど画質劣化が大きくなる。

表 10-1-2 A カメラ装置の仕様と適用例（ズーム旋回方式）

項目	白黒方式	分離方式	一体方式	3CCD方式	赤外線方式
カメラ	白黒カメラ 水平解像度 570TV本程度 AC電源	カラーカメラ 水平解像度 470TV本程度 AC電源、蓄積モードも対応可能	カラーカメラ 水平解像度 470TV本程度 AC電源、蓄積モードも対応可能	超高感度3CCDカメラ等	赤外線カメラ
レンズ	ズームレンズ6～16倍 監視用途により検針必要	ズームレンズ 10～16倍(必要によりアビオ可) 監視用途により選定可能	ズームレンズ 10倍以上(プリセット機能) 監視用途により選定可能	ズームレンズ 17倍以上(プリセット可能) 監視用途により選定可能	ズームレンズ 10倍以上(プリセット可能) 監視用途により選定可能
カメラケース	屋外カメラケース(防雨または防噴流) 7L、SUS、アクリル樹脂塗装 ワイパー、ヒーター、デフロスターあり	屋外カメラケース(防雨型) 7L、SUS、アクリル樹脂塗装 ワイパー、ヒーター、デフロスターあり	屋外カメラケース(防噴流形) 7L、SUS、アクリル樹脂塗装 ワイパー、ヒーター、デフロスターあり	屋外カメラケース(防噴流形) 7L、SUS、アクリル樹脂塗装 ワイパー、ヒーター、デフロスターあり	屋外カメラケース(防雨型以上) 7L、SUS、アクリル樹脂塗装 ワイパー、ヒーター、デフロスターあり
雲台	固定または旋回装置 防雨または防噴流型、7L、合金、 7L樹脂付塗装 積載質量40kg以下	旋回装置(必要によりアビオ可) 防雨型、7L、合金、7L樹脂付塗装 積載質量40kg以下	旋回装置 高速旋回プリセット 防雨型、7L、合金、樹脂塗装 カメラケースとの一体型(小型軽量)	旋回装置(プリセット可能) 防雨型、7L、合金、樹脂塗装	旋回装置(プリセット可能) 防雨型、7L、合金、樹脂塗装
施工	機側の小型化 ポール点検台の小型化	機側の小型化 ポール検台の小型化	点検台の削除、機側の小型化 カメラポール、基礎の相殺	設置場所の条件に応じ施工	設置場所の条件に応じ施工
適用例	低圧トリウム照明下 G道路、トンネルなど 設置場所により旋回または固定	路面状況(荒れ、凍結、冠水等)監視 トンネル明かり部監視 河川敷、堤防等の監視 ダム周辺、堤体近傍監視	路面状況(荒れ、凍結、冠水等)監視 トンネル明かり部監視 河川敷、堤防等の監視 ダム周辺、堤体近傍監視	量水板、水位計等の昼夜監視 ダムや河川空間の昼夜監視 砂防、土石流の昼夜監視	火山や砂防の遠隔監視

表 10-1-1-2 B カメラ装置の仕様と適用例 (固定方式)

項目	白黒方式	分離方式	一体方式	赤外線方式
カメラ	白黒カメラ 水平解像度 570 TV 本程度 AC電源	カラーカメラ 水平解像度 470 TV 本程度 AC電源、蓄積モードも対応可能	カラーカメラ 水平解像度 470 TV 本程度 AC電源、蓄積モードも対応可能	赤外線カメラ
レンズ	固定レンズ 3.5~35mm 広角~望遠まで 監視用途により選定可能	固定レンズ 3.5~35mm 広角~望遠まで 監視用途により選定可能	固定レンズ 6/12/25/35mm 広角~望遠まで 監視用途により選定可能	固定焦点レンズ 焦点距離も広角から望遠まで選定可
カメラケース	屋外カメラケース (防雨または防噴流) アルミ、SUS、アクリル樹脂塗装 リパ、ヒーター、デフロスターあり	屋外カメラケース (防雨型) アルミ、SUS、アクリル樹脂塗装 リパ、ヒーター、デフロスターあり	屋外カメラケース (防雨、一体型) アルミ、SUS、アクリル樹脂塗装 リパ、ヒーターなし、デフロスターあり	屋外カメラケース (防噴流型) アルミ、SUS、アクリル樹脂塗装 ヒーター、デフロスターあり
雲台	固定雲台 ステンレス鋼板、樹脂塗装	固定雲台 ステンレス鋼板、樹脂塗装	一体型 (小型軽量)	固定雲台 (設置場所に応じ特殊対応)
施工	機側の小型化 ポール点検台の小型化/削除	機側の小型化 ポール点検台の小型化/削除	点検台削除、機側の小型化 カメラポール、基礎の軽減 照明ポールとの共用	設置場所の条件に応じ施工
適用例	低圧ナトリウム照明下 (道路、トンネル等)	道路渋滞、交通流監視 排水機場、水門監視 ダムのごり監視	道路渋滞や交通流監視 トンネル監視 排水機場、水門監視 ダムのごり、監視監視	トンネル内監視カメラ 画像処理入力用カメラ

注：3CCDカメラは、固定焦点レンズのバリエーションが少ないので、固定方式では対象としていない。

3. レンズの焦点距離と画界

上記式より被写体までの距離Lをパラメータに計算すると下表 10-1-3 の画界となる。

実際には、モニターTVのオーバースキャンの為、TV画面上で見える範囲は下表よりおよそ10%程度狭くなる。

表 10-1-3 (W×H : m)

焦点距離 (f : mm)	L = 100m		L = 200m		L = 300m		L = 500m	
	W	H	W	H	W	H	W	H
6	107	80	320	240	533	400	1067	800
12	53	40	160	120	267	200	533	400
25	26	19	77	58	128	96	256	192
35	18	14	55	41	91	69	183	137
50	13	10	38	29	64	48	128	96
75	9	6	26	19	43	32	85	64
90	7	5	21	16	36	27	71	53

4. 旋回装置の旋回角度および速度について

1) 旋回角度

① 垂直旋回角度

ア. 上方向の旋回角度については、 $+20^\circ$ ，下向きについて 70° 以上とする。

② 水平旋回角度

ア. 水平方向の旋回角度については、水平 360° エンドレス。

2) 旋回速度

旋回速度としては下記に示す3種類が一般的である。

① 標準（低速）タイプ

ア. 望遠時の動作中に監視、および画角の微調整が可能な旋回速度。

イ. 大型照明搭載や特殊カメラ搭載の自由度が大きい。

② 中速タイプ

ア. 広角時の動作中に監視、および画角の微調整が可能な旋回速度。

③ 高速タイプ

ア. 監視目的にすばやく動作させる必要のある場合

(例えばプリセット動作なども含む)

旋回方向と旋回速度の分類を下表 10-1-4 に示す。

表 10-1-4

旋回速度 旋回方向	分 類	
	マニュアル	プリセット時
垂 直 方 向	$3.0^\circ / s$ 以下の設定ができること	最大 $60^\circ / s$ 以上
水 平 方 向	$3.0^\circ / s$ 以下の設定ができること	最大 $180^\circ / s$ 以上

注) 1. 一般仕様カメラとし、高信率型簡易型カメラは除く。

注) 2. マニュアルの速度は、最大時までの間に3段階以上設定ができる。

5. デフロスタ・ヒータの設置基準について

1) デフロスタ

デフロスタガラスは、カメラケースのガラス表面の結露を防止する。

結露の発生主因は温度差であり、設置環境に依存するものではないため、屋外設置の場合は標準として装備することが望ましい。

2) ヒータ

ヒータは、装置の設置環境温度が、装置の使用温度範囲を下回る場合に設ける。

3. 照 明

照明を必要とする場合は、ハロゲン投光器を標準とする。

(解 説)

1. 瞬時点灯、演色性より、ハロゲン灯を標準とする。
2. 高輝度を必要とする場合は、高圧ナトリウム灯、水銀灯、キセノンランプ等とする。
3. 道路監視用としては、車の運転者への影響を考慮して、照明灯は設置しない場合が多いが、河川やダム監視においては、照明灯を考慮する必要がある。

(資 料)

照明設計計算例

$$E = \frac{M \cdot I Q}{L^2} \times \frac{F}{1,000}$$

M : 保守率 0.8

E : 設計照度 (lx)

I Q : 投光器の光束 1,000lmあたりの光度 (cd)

F : ランプの光束 (lm)

L : 光源からの対象物の距離 (m)

投光器の種類は下記とする。

- | | | |
|-----------|------------------|-----------------|
| 1) 500W | ①超狭角 (ビーム角度 10度) | ②狭角 (ビーム角度 19度) |
| | ③中角 (" 33度) | ④広角 (" 117度) |
| 2) 1,000W | ①超狭角 (ビーム角度 10度) | ②狭角 (ビーム角度 29度) |
| | ③中角 (" 39度) | |
| 3) 2,000W | ①超狭角 (ビーム角度 10度) | ②狭角 (ビーム角度 23度) |
| | ②中角 (" 30度) | |

注) 電源は 100V または 200V とする。

表 10-1-5 光源からの対象物距離 (m)

投光器の種類		光源からの対象物の距離 (m)	
		10 lx の場合	3 lx の場合
1	500W超狭角	178	326
2	500W狭角	104	191
3	500W中角	63	115
4	500W広角	25	45
5	1000W超狭角	551	1006
6	1000W狭角	293	535
7	1000W中角	241	440
8	2000W超狭角	265	484
9	2000W狭角	428	782
10	2000W中角	306	558

計算例

500W 超狭角 (10°) 設計照度 10 lx の場合

$$L^2 = \frac{0.8 \cdot I Q}{10} \times \frac{F}{1,000} = \frac{33,600}{10} \times \frac{9,500}{1,000}$$

$$= 31,920$$

$$L = 178.66 \text{ (m)}$$

4. モニター

カメラモニターはLCD (液晶ディスプレイ) を使用する。
 モニタサイズは、視認距離に応じ随時設定する。

(参考)

カメラ台数とモニター台数の関係 (トンネル内監視の場合の目安) を次に示す。

表 10-1-6

カメラ台数	モニター台数
20 台以下	1 台
21~40 台	2 台
41~60 台	3 台
61~80 台	4 台
81~100 台	5 台
100 台以上	6 台

5. 伝送方式

1. 伝送方式は、表 10-1-8 に示すとおり各種の方式がある。
2. 伝送方式の設計にあたっては、CCTV 施設の目的を明確にし、システム構成、回線構成等を充分検討して決定する必要がある。

6. 耐雷対策

雷保護システム，金属構造体，金属工作物，系統外導電性部分並びに被保護物内の電力及び通信用設備は、ボンディング導体または、SPD を介して接続することにより等電位化を図るものとする。

(解説)

1. 建物内の災害を防ぐ基本的な雷害対策は、落雷時の建物内の電位を均一化して各部分の電位差を最小限に抑制し、等電位化を図ることである。
2. 機器の対策は、基本的に SPD を使用して対策することになっているが、以下のいずれかの効果を期待する場合は、SPD を補完するものとして耐雷トランスを使用し、雷サージから機器を保護する。
 - (1) 等電位化が明確でない場合の補完
 - (2) 保護協調の確保
 - (3) 誘導雷及びノイズ障害の防止

7. ケーブル材

1. ケーブル材は別表 10-1-9 による。ただし、光ケーブルについては、第 10 章「光ファイバー」による。
2. ケーブル材の選定にあたっては、システム構成、回線構成等を充分検討して決定する必要がある。

[解説]

出典：雷害対策設計
施工要領(案)・同解説(平成 18 年 11 月)
p69

表 10-1-7 伝送方式

方式 画像の種類	有線伝送			無線伝送		
	動 画	動 画	動 画	動 画	動 画	動 画
伝送路	同軸ケーブル	光ケーブル	デジタル回線	無線	ワイヤレス	無線
伝送方式	ベースバンド	D-IM	LAN/インターネット MPEG	電話/INS64 MPEG4	赤外線 光空間	SSV (2.4GHz) 伝送
伝送速度	—	—	1.5M~15Mbps	8K~64Kbps	—	約1Mbps
伝送距離 (km)	2 (7C2Vにて)	—	2.4K~15Mbps	64K~1.5Mbps	—	—
画質	カメラによる	40 程度	デジタル回線による	—	1	1
長所	安価	比較的安価 外来雑音の影響が無い	720H×480V 352H×480V など 伝送による画質 劣化が少ない	176H×144V 128H×96V	—	640H×480V 程度
短所	外来雑音に弱い 耐雷対策必要	GIケーブル必 要	伝送容量により 動画面から静止 画面まで対応可能	伝送レートを変 更可	ケーブル配線不要	ケーブル配線不 要 携帯性、車載性に 優れる
		超長距離伝送 が困難	低伝送速度では 静止画伝送とな る	高画質動画面 送が出来ない	雨、霧の影響大 無線局届け出 が必要	準動画面伝送 同一場所でのCH 制限あり

表 10-1-8 ケーブル一覧表

項目	5C-2V	7C-2V	CPEV□mm-□P	SWVP□mm-□C	CVV□mm2-□C	CV□mm2-□C	IV□mm2
特徴	ポリエチレンで絶縁し、PVCの高周波同軸ケーブル高周波における伝送損失が小さい。高、低周波においては外部からの妨害を受けやすい。	ポリエチレンで絶縁し、PVCの高周波同軸ケーブル。高周波同軸ケーブル。	PE絶縁PVCシースの市内対形ケーブル。音声やデータのベースバンド信号を伝送する場合は低周波帯域での漏話特性に優れている。	PVC絶縁PVCシース局内ケーブル	塩化ビニル樹脂を主体としたコンパウンド(ビニル)で絶縁及びシースを施したケーブル。(600V以下)	架橋ポリエチレンで絶縁し、塩化ビニル樹脂を主体としたコンパウンドでシースを施したケーブル。(600V以下)	塩化ビニル樹脂を主体としたコンパウンド(ビニル)で絶縁された単芯の絶縁電線。(600V以下)
布設場所(屋外/屋内)	屋内	屋外/屋内	屋外/屋内	屋内	屋外/屋内	屋外/屋内	屋外/屋内
適用規格	JIS	JIS	JCS	—	JIS	JIS	JIS
用途	映像信号を送受信する場合に用いる。(モニタ～VTR等)	映像信号を送受信する場合に用いる。(モニタ～制御装置等)	保安通信を含む一般電話回線を構成するのに用いる。(制御装置～MDF・端子盤等)	電話局内ならびに幹線交換設備に用いる。(RS232C, RS422A平等型デジタルケーブル)	機器等の制御用に用いる。機器等の電源供給用に用いる。(機器～分電盤等)	機器等の電源供給用に用いる。(機器～分電盤等)	機器等の接地抵抗用に用いる。(機器～分電盤等)
サイズ・心数	内部導体：0.8mm 電気用軟銅線 絶縁体(標準外径)：4.9mm		導体径：0.5, 0.65, 0.9, 1.2 対数：3, 5, 7, 10, 15, 20, 25, 30, 50	導体径：0.5, 0.65 心線数：6, 12, 22, 24, 33, 40, 48, 60	導体径：0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.5, 2.0 心線数：2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 15, 20	導体径：0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.5, 2.0 心線数：1, 2, 3, 4	導体径：0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.5, 2.0 心線数：3, 5, 5.5, 8, 14, 22
その他	ケーブルに電圧が印加しない	ケーブルに電圧が印加しない	ケーブルに電圧が印加しない	ケーブルに電圧が印加しない	ケーブルに電圧が印加する(線内電圧 600V)	ケーブルに電圧が印加する(線内電圧 600V)	ケーブルに電圧が印加する(線内電圧 600V)
概略図							

8. カメラポール及び基礎

1. カメラポールは、撮影対象物及び撮影目的を十分検討して高さを決定すること。
2. カメラポール及び基礎は、風速 60m/s において、充分耐えられるものであること。
3. ポール強度計算は、照明用ポール強度計算基準（JIL1003-2009）を準拠すること。
4. 基礎強度計算は、道路標識設置基準・同解説に準拠すること。

1. 許容応力度

鋼材の許容応力度は、表 10-1-9 に示す値とする。

[1.]

出典：JIL1003:2009

表 10-1-9 鋼材の許容応力度

材料	板厚 (mm)	引張、圧縮及び曲げ (σ) (N/mm ²)		せん断 (τ) (N/mm ²)	
		短期 (σ_s)	長期 (σ_c)	短期 (σ_s)	長期 (σ_c)
SS400 又はこれらに相当するもの	$T \leq 40$	235	156	136	90.4
STK400 又はこれらに相当するもの	$T \leq 40$	235	156	136	90.4
STKR400 又はこれらに相当するもの	$T \leq 40$	235	156	136	90.4
SM490, SMA490 又はこれらに相当するもの	$T \leq 40$	235	216	188	125
SUS304 又はこれらに相当するもの		235	156	136	90.4

2. 地盤について

地耐力は、以下の通りとする。

長期的地耐力 50KN/m³

短期的地耐力 100KN/m³

注) 地耐力は、砂質地盤を仮定しており現地状況と整合を取るものとする。

設置場所が法面等においては、土圧が不均一となるため荷重方向に応じ計算する。

(計算例)

CCTVカメラポール7m柱における強度計算 (図 10-1-1 参照)

1. 設計条件

(1) 設計風速 $V = 60\text{m/S}$

(2) 使用鋼材の長期許容応力度 $f = 156\text{N/mm}^2$

(3) 風力係数 (C) 鋼管 (丸) $C = 0.7$

カメラ $C_1 = 1.3$

踊り場 $C_2 = 1.4$

制御盤 $C_3 = 1.2$

(4) 設置物

	受風面積	重量	設置高さ
カメラ 0.37m (W. H) × 0.594m (D)	正面 (A1) 0.220 m ² 側面 (AS1) 0.220 m ²	(W1) 15kg	(L1) 7.3m
踊り場 1.2m (W) × 1m (D) × 1m (H)	正面 (A2) 0.410 m ² 側面 (AS2) 0.427 m ²	(W2) 100kg	(L2) 6.3m
制御盤 0.7m (W. D) × 1.35m (H)	正面 (A3) 0.945 m ² 側面 (AS3) 0.810 m ²	(W3) 60kg	(L3) 1.5m

$\Sigma W = 175\text{ kg}$

(5) 使用部材

柱 鋼管 267.402φ × 6.60 t

柱の高さ $L = 7.0\text{m}$

開口部の高さ $L_{KK} = 0.3\text{m}$

柱の単位重量 $WT = 42.45\text{kg/m}$

柱の重量 $TEW = 297.15\text{kg}$

(6) 重量の合計 $175(\Sigma W) + 297.15(TEW) = 472.15\text{kg}$

(参考)

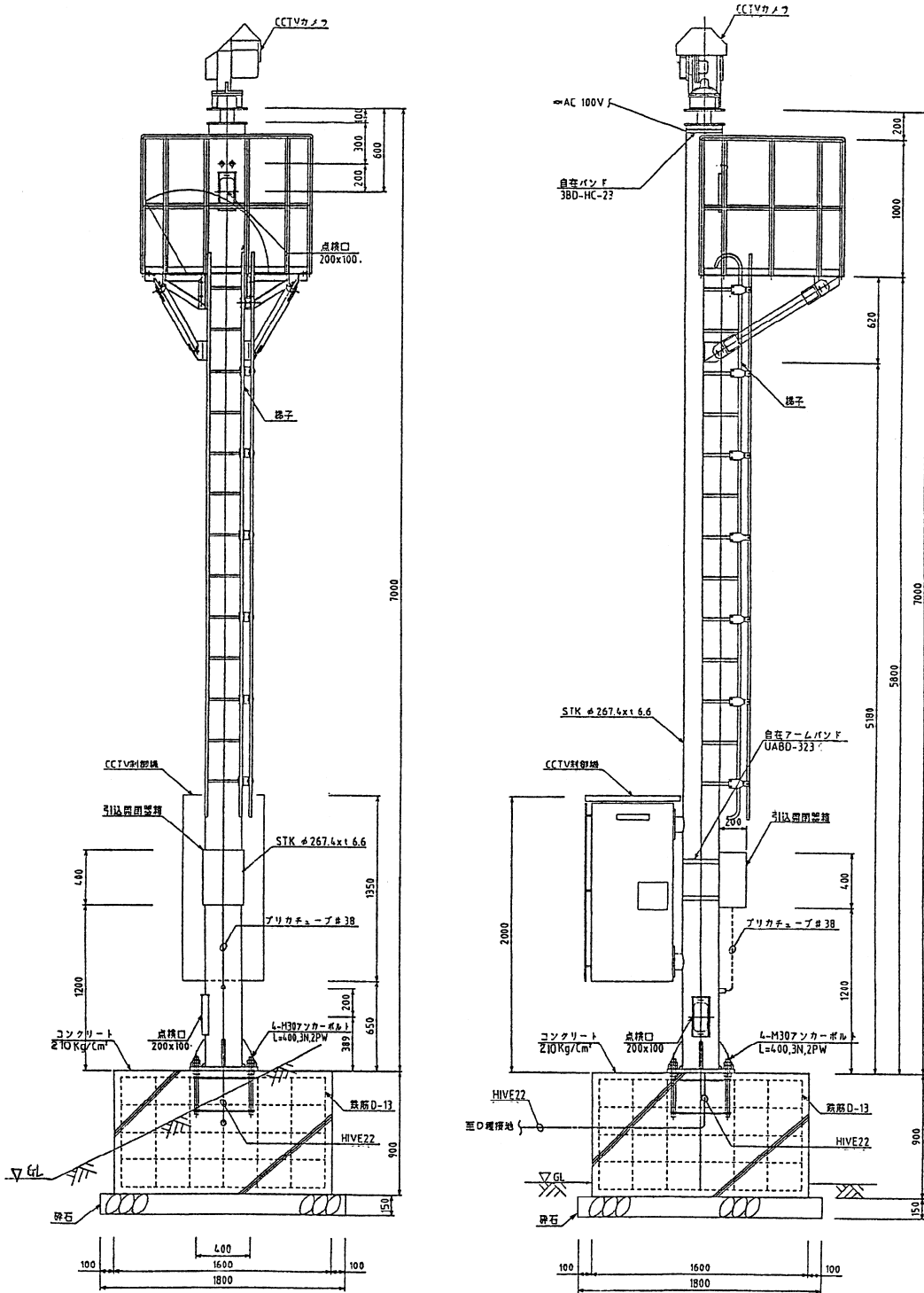


図 10-1-1 カメラポール及び