

高光度航空障害灯

閃光装置FX-7-200K型

施 工 要 領 書

電 気 工 事 編

TEX48203-791C

承認	照査	担当
横山	金子	金子

## 目 次

1. はじめに	3
2. 工事規定について	4
2. 1 内線規程 3 2 5 5 節航空障害灯	4
2. 2 電気設備技術基準の解釈第 1 0 9 条	5
3. システム構成	7
3. 1 システム構成	7
3. 2 システムの形式名	7
3. 3 設 置 位 置	9
4. 配線工法	1 0
4. 1 配管, 配線材について	1 0
4. 2 配管, 配線, 接続図の例	1 0
4. 3 配管, 配線材料の例	1 1
4. 4 電源配線の線材断面積と配線長	1 1
4. 5 分岐中継箱接続図の例	1 1
5. 接続工事	1 9
5. 1 閃光装置, スイッチボックス, 分岐中継箱, プルボックス, 配線等の接地	1 9
5. 2 管制器の接地	2 1
6. おわりに	2 3

## 1. はじめに

航空機の航行上安全のさまたげとなるような煙突、鉄塔、アンテナ、橋梁などの高層構造物は昼間、薄明、夜間において容易にその存在を認識されるよう高光度航空障害灯を設置することが航空法に規定されています。

航空障害灯を設置する場合、その電気工事は、

- (1)内線規程の航空障害灯に関する規定及び電気設備技術基準の解釈にそって工事を行ってください。
- (2)また、航空障害灯の機能を満足に発揮させるために雷の対策と微小制御信号に対しての電磁誘導、静電誘導等に充分対処した電気工事を行ってください。

以上2点について特に注意する必要があります。

## 2. 工事規定について

特に航空障害灯については、電気技術規程の内線規程 3 2 5 5 節と電気設備技術基準の解釈第 1 0 9 条に工事についての規定が定められています。工事においては電気技術規程の内線規程および電気設備技術基準の解釈にそって電気工事を行って下さい。

(注) 以下の規定において、対応省令とは電気設備の技術基準を定める省令、解釈とは電気設備技術基準の解釈を指します。

### 2. 1 内線規程 3 2 5 5 節 航空障害灯 (J E A C 8 0 0 1 - 2 0 1 1)

#### 3 2 5 5 - 1 分岐回路 (対応省令：第 5 6 条)

航空障害灯に供給する回路は、専用の分岐回路とすること。

#### 3 2 5 5 - 2 配 線 (対応省令：第 5 6 条)

建造物外面の配線は、次の各号により施設すること。

- ① 配線は、金属管配線、合成樹脂管配線又はケーブル配線により施設すること。
- ② ケーブルは、損傷するおそれがないよう施設すること。
- ③ 配線は、避雷針の接地線との間を 1. 5 m 以上離すこと。ただし、1. 5 m 以上離隔できない場合は、金属管配線により施設すること。
- ④ 配線は、灯器内に直接導入するか、又は灯器のリード線と灯器外において接続すること。

#### 3 2 5 5 - 3 灯器及び点滅装置 (対応省令：第 5 9 条)

1. 航空障害灯の灯器は、使用中ゆるむことがないように堅固に取り付けること。  
注) 灯器は、国土交通省航空局で定める仕様書に適合するものを使用すること。
2. 航空障害灯の点滅装置を屋外に施設する場合は、堅ろうな金属製防水箱内に収め、かつ、鉄塔その他の塔柱に施設する場合は、地上 3 m 以上 5 m 以下のところに取り付けること。ただし、施錠するなど取扱者以外の者が容易に操作できないように施設した場合は、この限りではない。
3. 航空障害灯の点滅装置を屋内に施設する場合は、堅ろうな金属製外箱内に収め、かつ、施錠するなど取扱者以外の者が容易に操作できないように施設すること。

3 2 5 5 - 4 送電線の鉄塔などに取り付ける場合の施設（対応省令：第 1 0 ,  
1 1 , 3 1 , 5 6 , 5 9 条）

1. 航空障害灯を送電線の鉄塔に取り付ける場合は、前各条により施設するほか、次の各号により施設すること。（解釈 1 0 9）
  - ①航空障害灯に電気を供給する低圧の電路は、専用回路とすること。  
ただし、次により施設する場合は、他の低圧電路を接続することができる。
    - a. 航空障害灯に電気を供給する電路には、専用の絶縁変圧器を使用すること。
    - b. 当該絶縁変圧器の負荷側の 1 端子又は中性点には、A 種接地工事を施すこと。
    - c. 当該絶縁変圧器の金属製外箱には、D 種設置工事を施すこと。
  - ②鉄塔には、配線又は機器を取り付けるため、アングルに穴をあけ、又はこれをねじるような一方的な荷重をかけないこと。ただし、あらかじめ鉄塔の設計に加味されている場合は、この限りではない。
2. 〔送電線用鉄塔以外への施設〕  
送電線用鉄塔以外の場合も、雷サージによる他の配線又は機器の損傷を防止するため、1 項①に準じて施設すること。（推奨）

2. 2 電気設備技術基準の解釈 第 1 0 9 条

特別高圧架空電線路の支持物に施設する低圧の機械器具等の施設（省令第 3 1 条第 2 項）

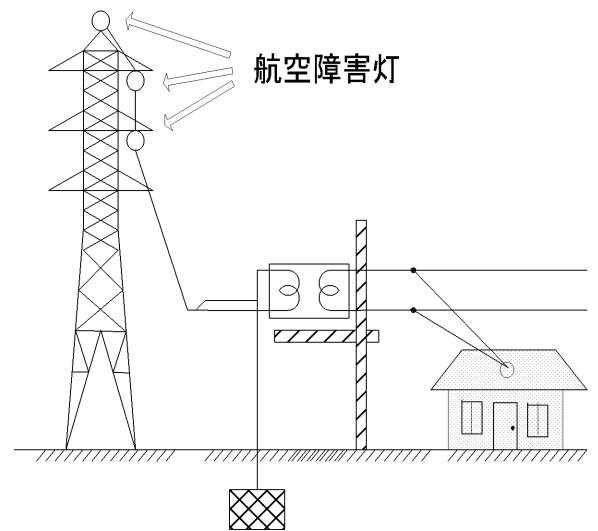
第 1 0 9 条 特別高圧架空電線路（第 1 0 8 条に規定する特別高圧架空電線路を除く。）の支持物において、特別高圧架空電線の上方に低圧の機械器具を施設する場合は、特別高圧架空電線がケーブルである場合を除き、次の各号によること。

- 一 低圧の機械器具に接続する電路には、他の負荷を接続しないこと。
- 二 前号の電路と他の電路とを変圧器により結合する場合は、絶縁変圧器を使用すること。
- 三 前号の絶縁変圧器の負荷側の 1 端子または中性点には A 種接地工事を施すこと。  
（関連省令第 1 0 条、第 1 1 条）
- 四 低圧機械器具の金属製外箱には D 種接地工事を施すこと。（関連省令第 1 0 条、第 1 1 条）

## ※第109条の解説

特別高圧架空電線路の支持物に低圧の電気機械装置を施設することは、一般には行われないが、最近では、航空法により水面または地表上60m以上の支持物に航空障害灯を取り付けることが要求され、このため河川横断その他の高鉄塔で航空障害灯を施設する例が多くなりつつある。

航空障害灯と一般負荷とを同一の低圧配電線から供給する場合には、特別高圧架空電線と航空障害灯に電気を供給する低圧電線との接触、あるいは配線が鉄塔に沿って施設されるため、雷その他の事故等の鉄塔の電位の上昇によって高電圧が一般負荷設備に侵入するおそれがある。これを防止するための規定が本条である。



### 3. システム構成

高光度航空障害灯は次の4つの装置より構成されております。

- (1) 閃光装置
- (2) スイッチボックス
- (3) 管制器
- (4) 周辺照度検出器

#### 3. 1 システム構成

システム構成は高層構築物の高さ、取り付け位置の平均直径により決められる、閃光装置の台数と管制器の1台および周辺照度検出器の1台により構成されます。

システム構成3段12灯の3A4の例を図3. 1に示します。

#### 3. 2 システムの型式名

例  $\frac{3}{\uparrow}$   $\frac{A}{\uparrow}$   $\frac{4}{\uparrow}$   $\frac{-}{-}$   $\frac{1}{\uparrow}$

高さによる設置段数	
高さ	段数
2 1 0 m以下	2
3 1 5 m以下	3
4 2 0 m以下	4

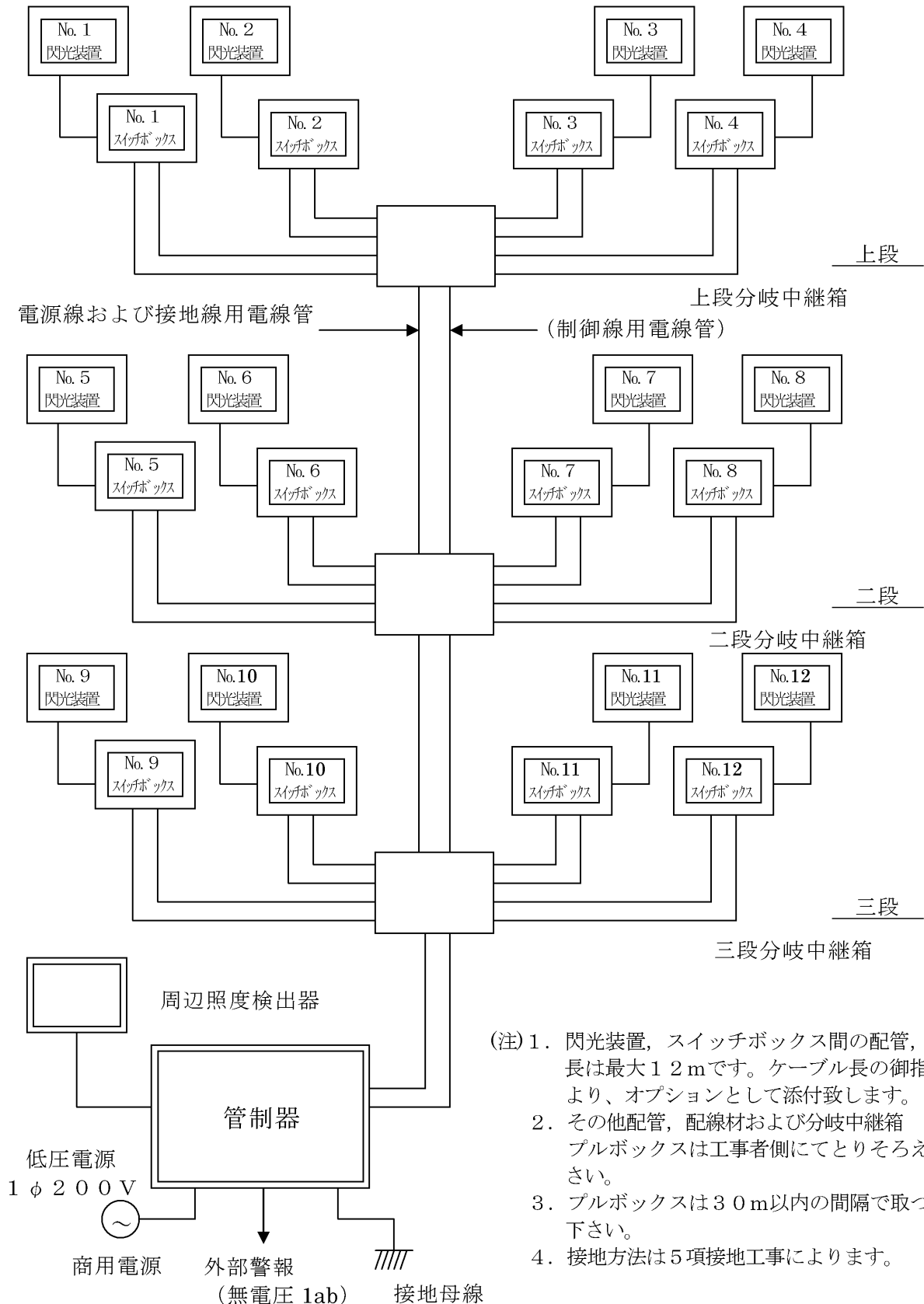
高光度航空障害灯

1段当りの閃光装置、スイッチボックスの設置台数	
取り付け位置の平均直径	閃光装置、スイッチボックス台数
6 m未満	各3
6 ~ 3 0 m以下	各4
3 0 ~ 6 0 m以下	各6
6 0 m以上	各8

使用周波数	
周波数 (H z)	数値
5 0	1
6 0	2

図 3. 1 高光度航空障害灯システム構成 (3 段 1 2 灯, 3 A 4 の例)

閃光装置 FX-7-200K 型



- (注) 1. 閃光装置, スイッチボックス間の配管, 配線長は最大 12m です。ケーブル長の御指示により、オプションとして添付致します。
2. その他配管, 配線材および分岐中継箱プルボックスは工事者側にてとりそろえて下さい。
3. プルボックスは 30m 以内の間隔で取付けて下さい。
4. 接地方法は 5 項接地工事によります。



### 3. 3 設置位置

- (1) 閃光装置の取り付けは上段は原則として塔頂に、二段目、三段目は、上段から底部までの間で等間隔に、かつその間隔が105mを超えない位置に取りつけて下さい。
- (2) 管制器は塔体下部に設置して下さい。
- (3) 周辺照度検出器は受光面を北側に向けて周囲の建物や人工光の影響の受けない、塔体の適当な高さに取りつけて下さい。

#### 4. 配線工法

配線工法には金属電線管工法，金属シール構造によるケーブル工法，ラックダクトによる工法等がありますが、雷による誘導や電子部品を使用して微弱な信号を送る制御線への誘導に対して遮蔽効果がある金属電線管工法を当社は推奨します。

金属電線管工法により電源線と接地線を1本の電線管に、又制御線は静電遮蔽された電線3組を1本の電線管に入れ、主系統2本の電線管を塔体に立ち上げます。又、周辺照度検出器から管制器間も、静電遮蔽された電線1組を独立電線管にて設置します。以下、金属電線管工法による配管、配線材について示します。

##### 4. 1 配管，配線材について

- (1) 閃光装置とスイッチボックスの配管はビニル被覆2種可とう電線管，配線材は600V用C V V 3芯3.5mm<sup>2</sup>，600V用C V V 3芯2mm<sup>2</sup>，2T×1.25mm<sup>2</sup>の混合線（専用ケーブル）1本を1本の電線管に入れます。

配管，配線材長は最大12mで接続できる範囲にして下さい。ケーブルは線長の御指示によりオプションとして添付致しております。

- (2) スwitchボックスと分岐中継箱，分岐中継箱と管制器間は、電線管は厚鋼電線管を使用して電源接地系と制御系の2系統を分離して配管し、配線材は電源，接地系の600V C V と制御系のC V V S 4芯2mm<sup>2</sup>3本を使用します。
- (3) 管制器と周辺照度検出器間はC V V S 4芯2mm<sup>2</sup>1本を単独配管します。

##### 4. 2 配管，配線，接続図の例

配管，配線，接続図はシステム形式3段12灯，3A4の場合の例を示します。

- (1) 上段（No.1～4）閃光装置－スイッチボックス－分岐中継箱間

図4.1(1)を参照下さい。

- (2) 二段（No.5～8）閃光装置－スイッチボックス－分岐中継箱間

図4.1(2)を参照下さい。

- (3) 三段（No.9～12）閃光装置－スイッチボックス－分岐中継箱間

図4.1(3)を参照下さい。

- (4) 周辺照度検出器－管制器－分岐中継箱間

図4.1(4)を参照下さい。

#### 4. 3 配管，配線材料の例

配管，配線材料はシステムの形式 1 A 4， 2 A 4， 3 A 4 の場合の例を表 4. 1 に示します。

#### 4. 4 電源配線の線材断面積と配線表

各システムの形式 1 A 3， 2 A 3， 3 A 3， 1 A 4， 2 A 4， 3 A 4 の場合の電源配線の線材断面積と配線長を表 4. 2 に示します。

#### 4. 5 分岐中継箱接続図の例

分岐中継箱内の接続図の例を図 4. 2 に示します。

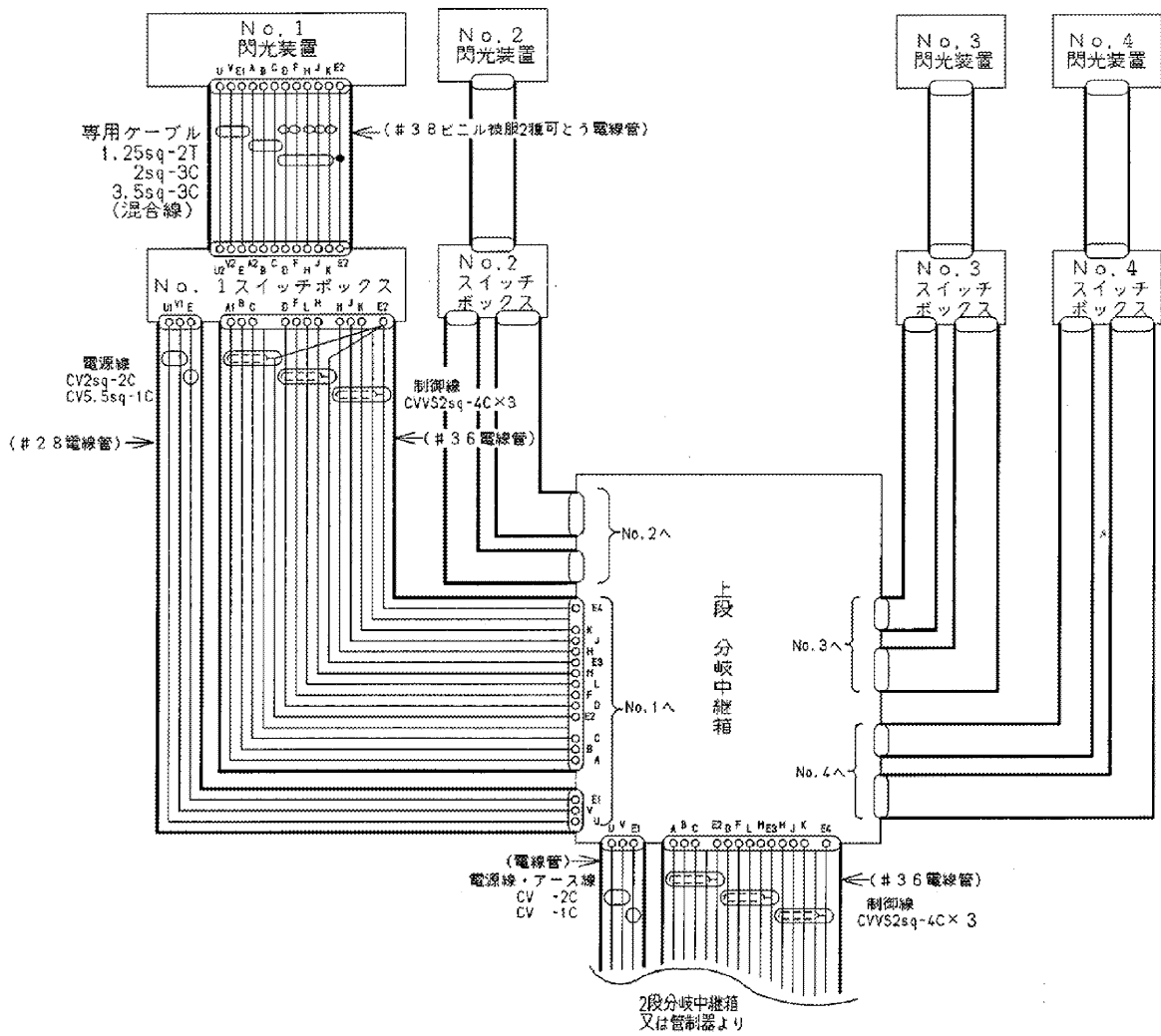


図 4. 1 ( 1 ) 上段 ( No. 1 ~ 4 ) 閃光装置 - スイッチボックス - 分岐中継箱間 接続図

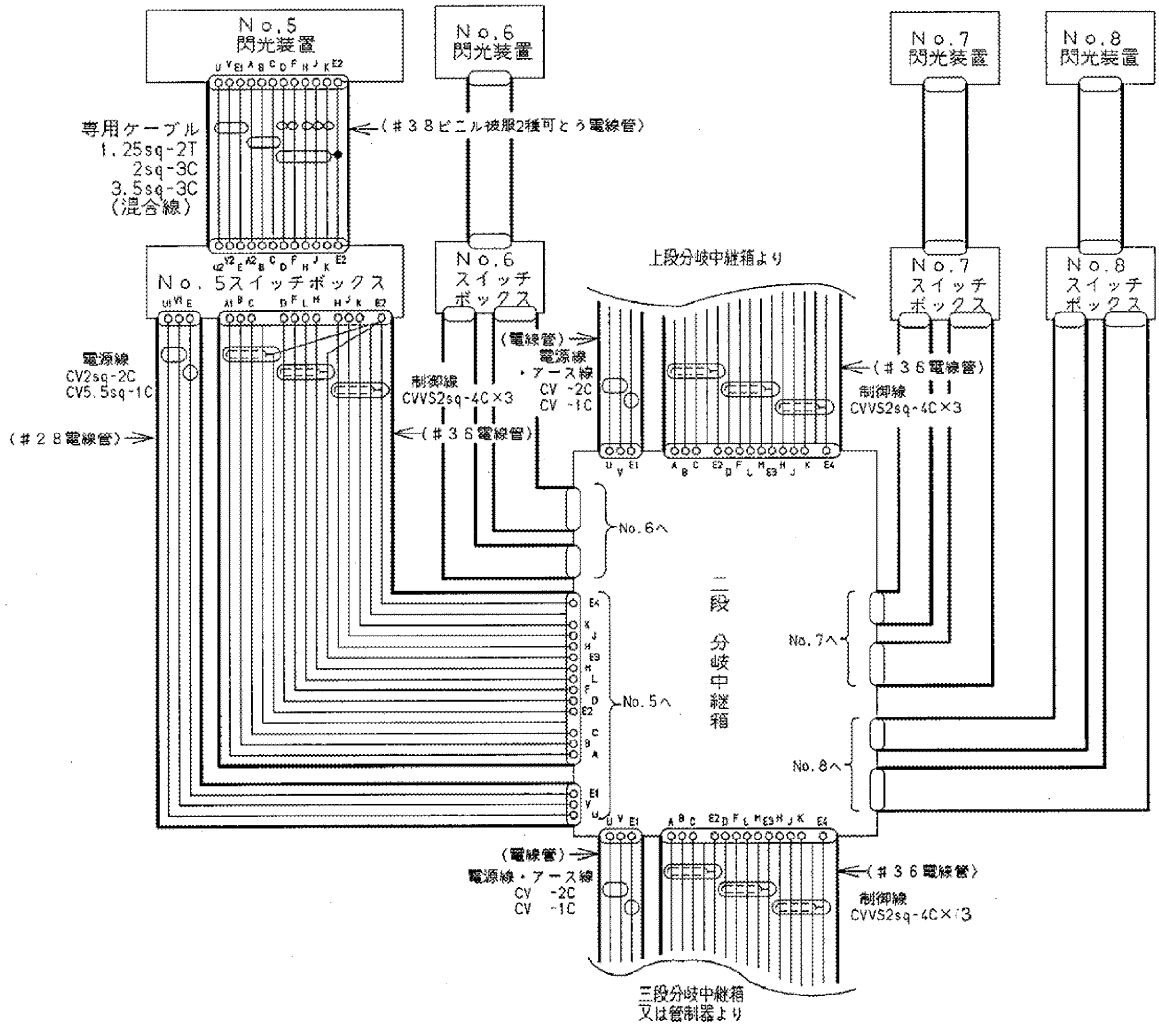


図4. 1 (2) 二段 (No. 5 ~ 8) 閃光装置—スイッチボックス—分岐中継箱間 接続図

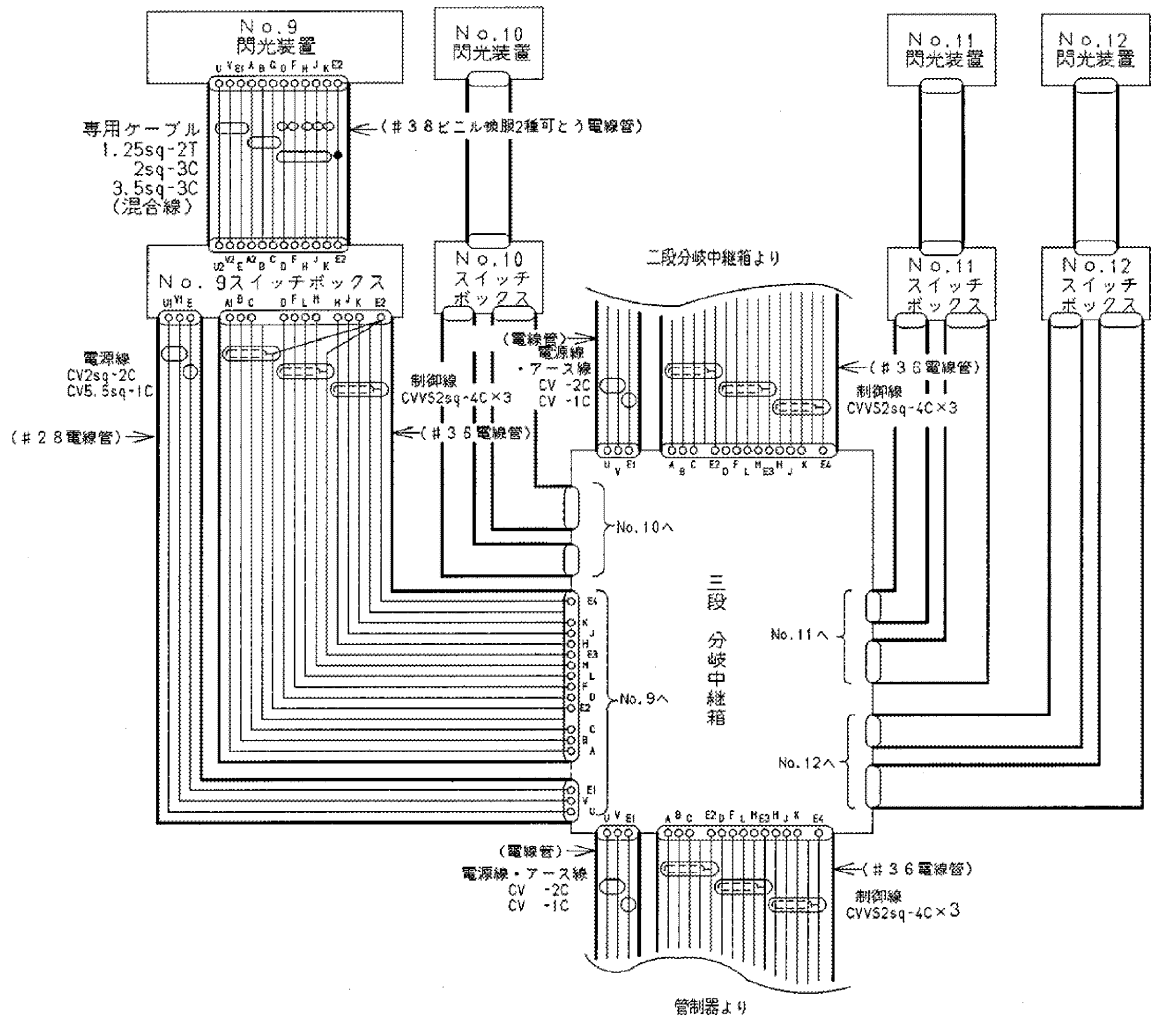


図4. 1 (3) 三段 (No.9~12) 閃光装置—スイッチボックス—分岐中継箱間 接続図

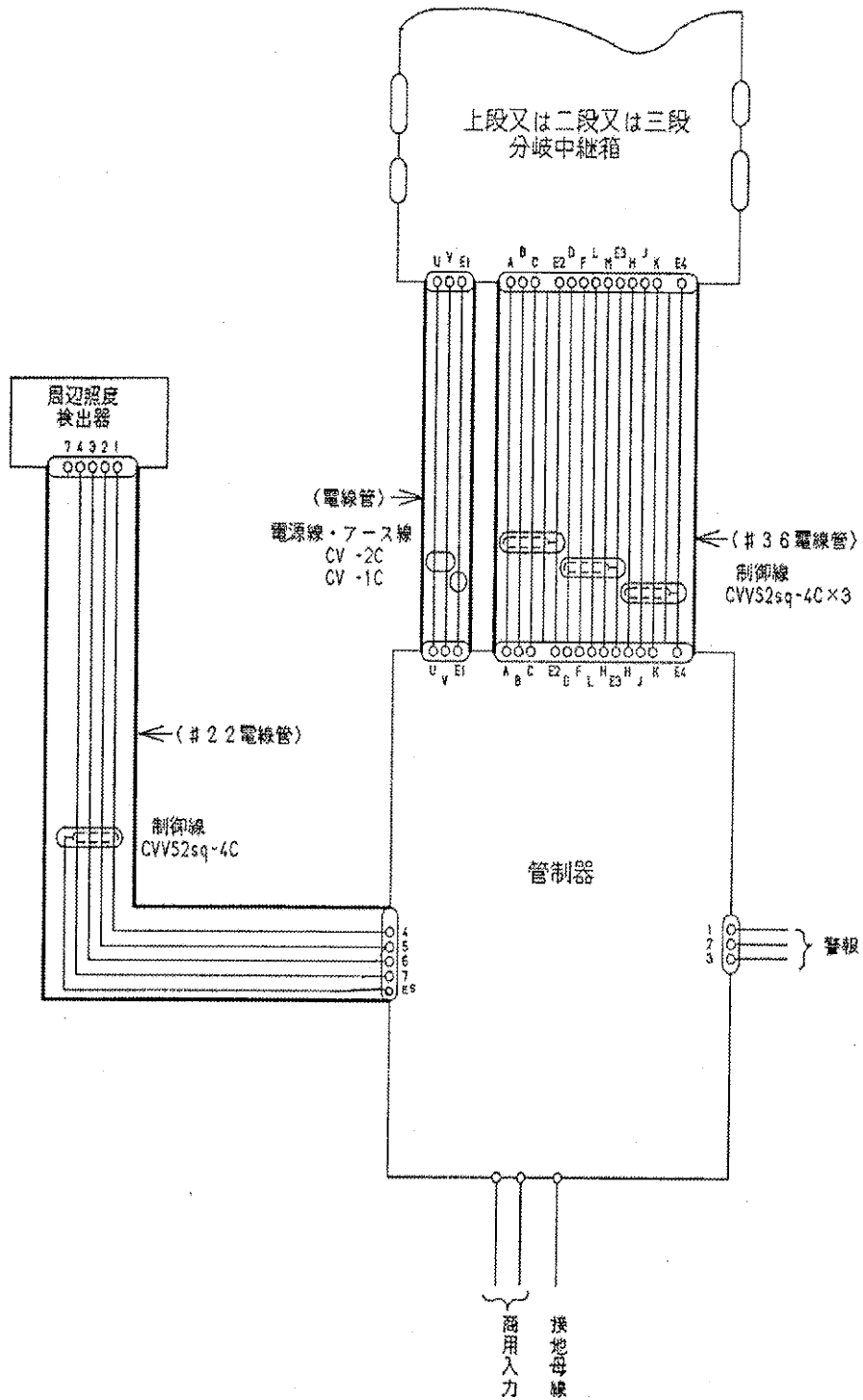


図 4. 1 (4) 管制器—周辺照度検出器—分岐中継箱間 接続図

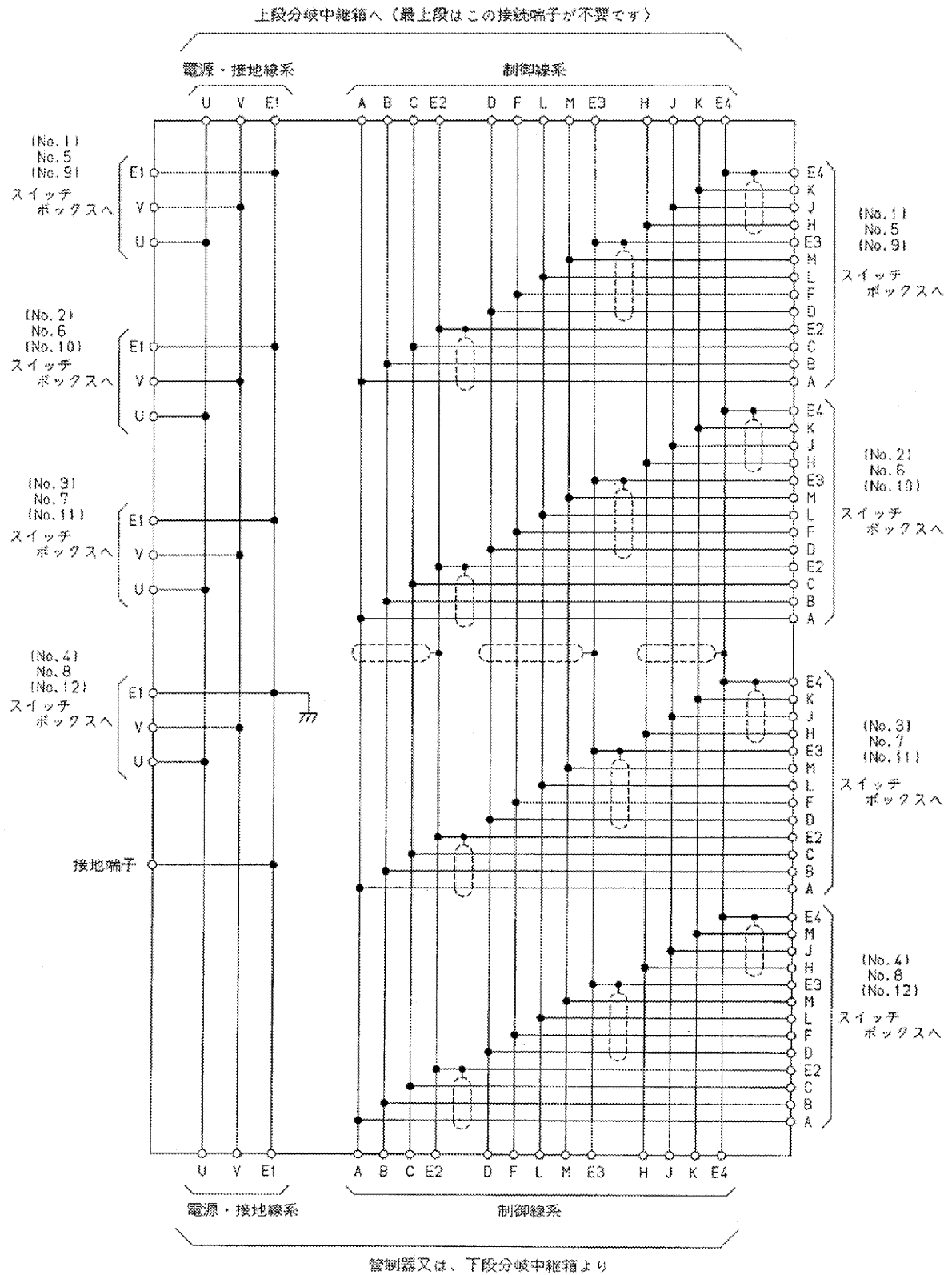


図 4. 2 分岐中継箱接続図（4 灯用中段分岐中継箱の例です。）



表 4. 1 配管, 配線材料

システムの形式	各 接 続 間	電源, 接地系			制御系		備考	
		電源線	接地線	配 管	制御線	配 管		
2A4	上段分岐中継箱 ←→二段分岐中継箱	CV600V用 14mm <sup>2</sup> 2芯1本	CV600V用 14mm <sup>2</sup> 1芯1本	#36	CVVS 2mm <sup>2</sup> 4芯3本	#36	電源線 は Max105m	
	二段分岐中継箱 ←→管制器	CV600V用 22mm <sup>2</sup> 2芯1本	CV600V用 22mm <sup>2</sup> 1芯1本	#36	CVVS 2mm <sup>2</sup> 4芯3本	#36	電源線 は Max105m	
3A4	上段分岐中継箱 ←→二段分岐中継箱	CV600V用 22mm <sup>2</sup> 2芯1本	CV600V用 22mm <sup>2</sup> 1芯1本	#36	CVVS 2mm <sup>2</sup> 4芯3本	#36	電源線 は Max105m	
	二段分岐中継箱 ←→三段分岐中継箱	CV600V用 30mm <sup>2</sup> 1芯2本	CV600V用 30mm <sup>2</sup> 1芯1本	#36	CVVS 2mm <sup>2</sup> 4芯3本	#36	電源線 は Max105m	
		CV600V用 30mm <sup>2</sup> 2芯1本	CV600V用 30mm <sup>2</sup> 1芯1本	#42				
	三段分岐中継箱 ←→管制器	CV600V用 50mm <sup>2</sup> 1芯2本	CV600V用 50mm <sup>2</sup> 1芯1本	#42	CVVS 2mm <sup>2</sup> 4芯3本	#36	電源線 は Max150m	
CV600V用 50mm <sup>2</sup> 2芯1本		CV600V用 50mm <sup>2</sup> 1芯1本	#54					
共通	各段分岐中継箱 ←→スイッチボックス	CV600V用 2mm <sup>2</sup> 2芯1本	CV600V用 5.5mm <sup>2</sup> 1芯1本	#28	CVVS 2mm <sup>2</sup> 4芯3本	#36	注 1	
	スイッチボックス ←→閃光装置	CVV600V用 3.5mm <sup>2</sup> 3芯と CVV2mm <sup>2</sup> 3芯と 2T×1.25mm <sup>2</sup> の混合線1本				#38ビニ ル被覆 2 種 可 とう 電 線 管	#36	注 2 Max12m
	周辺照度検出器 ←→管制器				CVVS 2mm <sup>2</sup> 4芯1本	#22	注 3 Max 50m	

注 1. 分岐中継箱←→スイッチボックス間の配線長が10mを超える場合は電源線をCV600V用5.5mm<sup>2</sup>2芯1本を使用下さい。

注 2. 閃光装置←→スイッチボックス間の配線は専用ケーブルで線長は最大12mまでです。本線材は、当社オプションとなっております。

注 3. 周辺照度検出器←→管制器間は電源・接地系および制御系とは誘導等を考慮して別の配管で施工して下さい。

注 4. 配管は厚鋼電線管です。

注 5. 制御線2mm<sup>2</sup>4芯3本は最大31.5mまでです。それより長くなる場合は線径が大きくなりますので弊社に御問合せ下さい。

注 6. 制御線は一段当り3灯の2A3, 3A3のシステム形式でも同じです。

表 4. 2 電源線の断面積と配線長

システム形式	導体公称断面積と配線長 1φ200V (電圧降下10Vmax)			塔体の高さ
2A3	(1) 14mm <sup>2</sup> (max 85m) .....5.5mm <sup>2</sup> (max 70m) (2) 22mm <sup>2</sup> (max 140m) .....8.0mm <sup>2</sup> (max 105m)			210m以下
2A4	(1) 14mm <sup>2</sup> (max 70m) .....8.0mm <sup>2</sup> (max 75m) (2) 22mm <sup>2</sup> (max 105m) .....8.0mm <sup>2</sup> (max 75m) (3) 22mm <sup>2</sup> (max 105m) .....14mm <sup>2</sup> (max 105m) (4) 30mm <sup>2</sup> (max 140m) .....14mm <sup>2</sup> (max 105m)			
3A3	(1) 38mm <sup>2</sup> (max 105m) .....22mm <sup>2</sup> (max 90m) .....14mm <sup>2</sup> (max 105m) (2) 50mm <sup>2</sup> (max 160m) .....30mm <sup>2</sup> (max 110m) .....14mm <sup>2</sup> (max 105m)			315m以下
3A4	(1) 38mm <sup>2</sup> (max 80m) .....30mm <sup>2</sup> (max 90m) .....14mm <sup>2</sup> (max 90m) (2) 50mm <sup>2</sup> (max 150m) .....30mm <sup>2</sup> (max 90m) .....14mm <sup>2</sup> (max 90m) (3) 50mm <sup>2</sup> (max 150m) .....30mm <sup>2</sup> (max 105m) .....22mm <sup>2</sup> (max 105m)			

注1. 各システム形成における電源線の断面積と配線長は配線電圧降下を考慮して決められております。

注2. 上記の上段、二段、三段とは各段の分岐中継箱を示しております。

## 5. 接地工事

高光度航空障害灯機器及びその施設の設置は内線規程 3 2 5 5 節航空障害灯（3 2 5 5 - 4）によってA種接地工事を施して下さい。電線管とその付属品の接地は内線規程 3 1 1 0 節の金属管配線（3 1 1 0 - 1 6）により施工して下さい。また、機器の設置される構造物により次のような施工をして下さい。

### 5. 1 閃光装置，スイッチボックス，分岐中継箱，プルボックス，配管等の接地工事

#### (1) 鉄鋼構造物で鉄鋼断面積が $300\text{mm}^2$ 以上の場合

- a. 塔体はA種接地工事を施して下さい。
- b. 閃光装置，スイッチボックス及び分岐中継箱，電線管，プルボックスとその付属品は塔体と電氣的に導通が十分にとられるように取り付けて下さい。もしそれが不可能な場合は電線にて接続して下さい。ただし、塔体と管制器が離れている場合は最下段のプルボックスの接地用端子から  $14\text{mm}^2$  以上でかつ管制器から出る電源線以上の電線で塔体に確実に接続して下さい。

#### (2) 塔体がコンクリートであるか、または5. 1 - (1)項に該当しない塔体の場合 (図5. 1を参照して下さい)

- a. 塔体の直下に共通接地線専用のA種接地工事を施し、共通接地線は、最下段のプルボックスの接地用端子から  $14\text{mm}^2$  以上でかつ管制器から出る電源線以上の電線でA種接地端子に確実に接続して下さい。
- b. 上段の分岐中継箱から最下位のプルボックス迄の各分岐中継箱，プルボックスは  $5.5\text{mm}^2$  以上で電源線と同等の太さの共通接地線で接続して下さい。共通接地線と分岐中継箱およびプルボックスは共通接地線へ電氣的に導通があるように工事をして下さい。
- c. 分岐中継箱の共通接地線接続点から  $5.5\text{mm}^2$  の電線で閃光装置に電氣的に導通があるように接続して下さい。
- d. 分岐中継箱，及びプルボックスは、そこから出ている電線管と図5. 1のように接地クランプ等を使い電氣的に導通があるように接続して下さい。
- e. 電線管は避雷導線から出来るだけ離して施設して下さい。

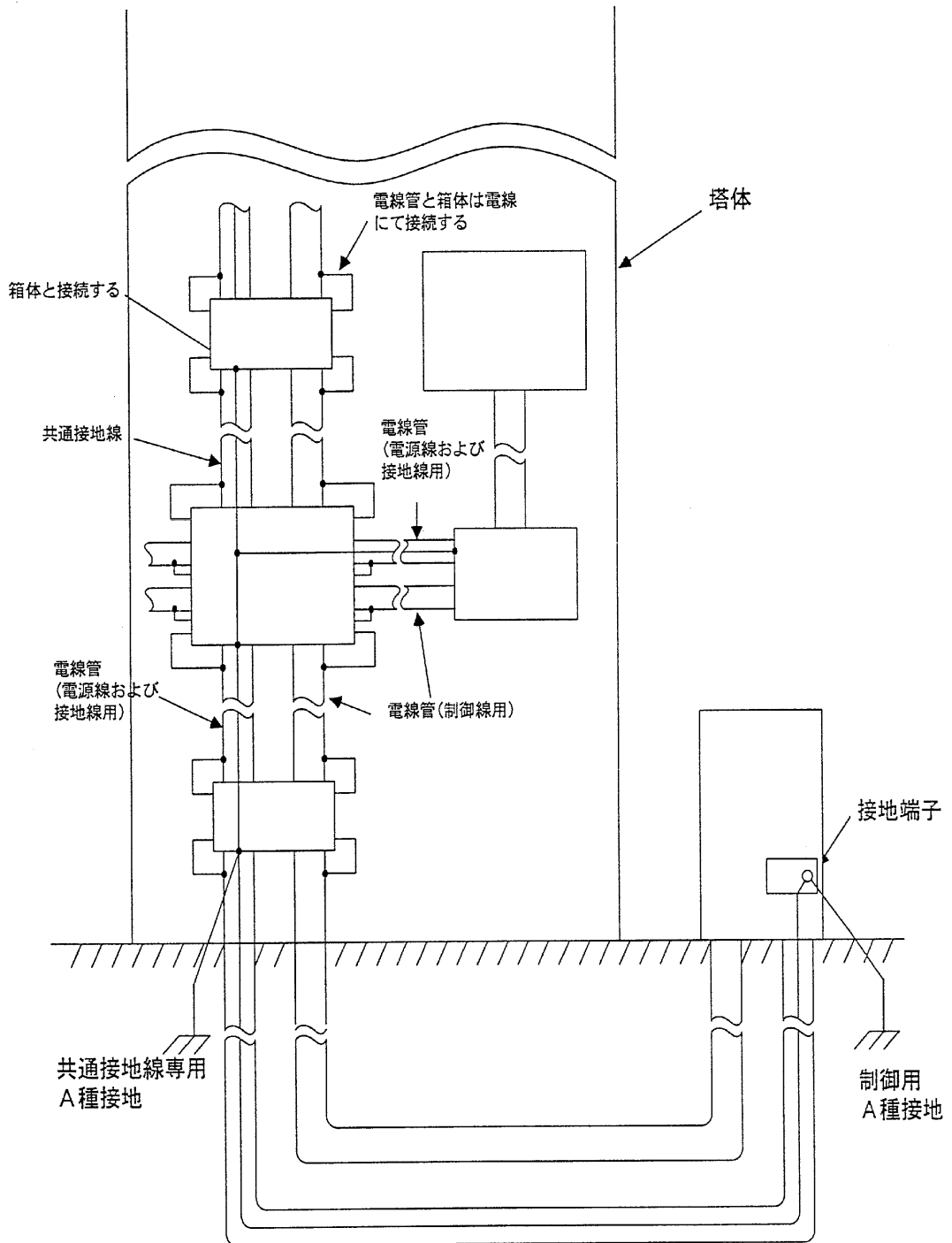


図 5. 1 閃光装置，スイッチボックス，分岐中継箱，ブルボックス，配管等の接地

## 5. 2 管制器の接地

### (1) 管制器を塔体上に設置する場合

管制器は、耐雷上の配慮から、塔体に直接接地し、塔体と一体にすることをお勧めします。この場合、以下の様な接地方法により施工して下さい。

#### a. 塔体が5. 1-(1)項の鉄鋼構造物に該当し、共通接地線を施設しない場合

(図5. 2-(1)参照)

- ・管制器接地端子から、塔体へ、 $14\text{ mm}^2$ 以上でかつ管制器から出る電源線以上の電線で、確実に接地して下さい。

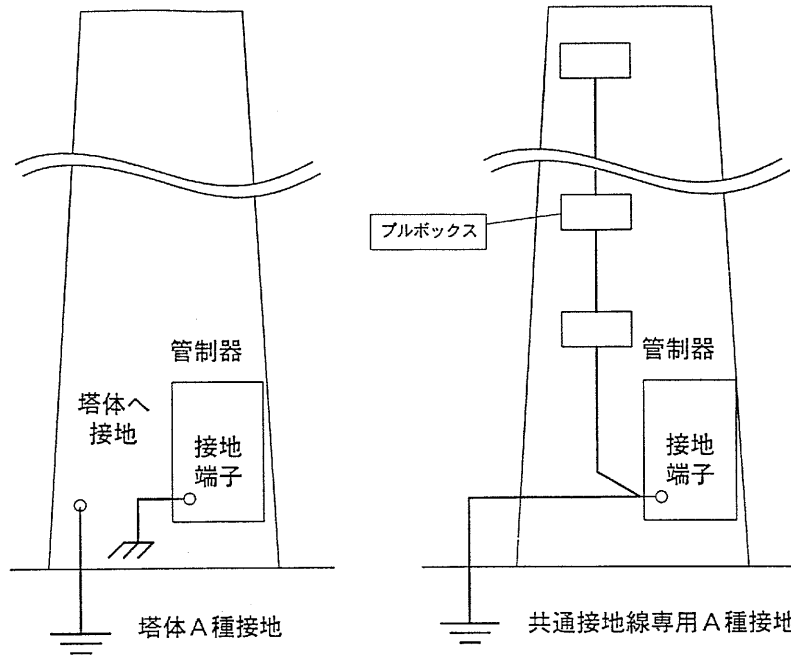
#### b. 塔体がコンクリート等で共通接地線を施設する場合 (図5. 2-(2)参照)

- ・共通接地線は、管制器の接地端子に接続して下さい。
- ・管制器の接地端子から、共通接地線専用A種接地点迄、 $14\text{ mm}^2$ 以上でかつ管制器から出る電源線以上の電線で接続して下さい。

### (2) 管制器を、塔体から離して設置する場合 (図5. 2-(3)参照)

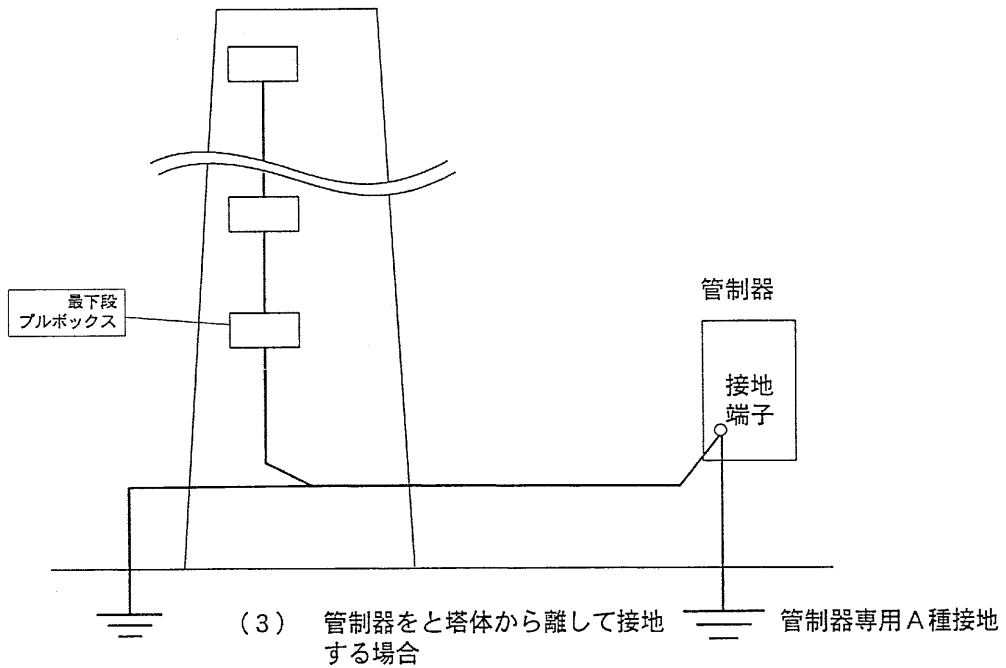
管制器の接地端子から、管制器用A種接地迄、 $14\text{ mm}^2$ 以上でかつ管制器から出る電源線以上の電線で接続して下さい。

管制器の接地端子から、最下段プルボックスの接地端子迄、電源線と同一の電線管を通し、 $14\text{ mm}^2$ 以上でかつ管制器から出る電源線以上の電線で接続して下さい。



(1) 鉄鋼構造物で共通接地線を施設しない場合

(2) 共通接地線を施設する場合



(3) 管制器をと塔体から離して接地する場合

図5.2 管制器の接地方法

## 6. おわりに

高光度航空障害灯は従来の赤色灯の航空障害灯と異なり、キセノンランプの点灯，ならびに制御をする為に電子回路を使用し、主電源以外に3種類の微小制御信号を送っております。

高光度航空障害灯の維持、運用と障害灯の機能を満足に発揮させるために、本施工要領書に従い、万全な電気工事を行っていただくように、お願いいたします。