

第 11 章 通信施設

第 11 章 通信施設

第 1 節 多重無線設備

1. 据 付

1-1 架

架の据付は原則として次によるものとする。

1. 架は高さ 50mm の木台を用いて固定する。(40GHz 帯の送受信装置は、鉄塔などに専用架台を用いて固定する。)
2. 木台の固定はアンカーボルト類によるものとする。
3. 架上は次による。
 - (1) 標準架(W:260mm 又は 520mm、D:225mm~450mm、H:1800mm~2350mm)は 50×50×6 以上のアングルを用い、ストラクチャーアングル等にボルトにて固定する。
 - (2) 架銘板をとりつける。
 - (3) その他、架の据付固定については「電気通信設備据付標準図集 建設省建設経済局電気通信室監修 平成 11 年 3 月」によるものとする。
4. アングルは塗装仕上げとする。

(参 考)

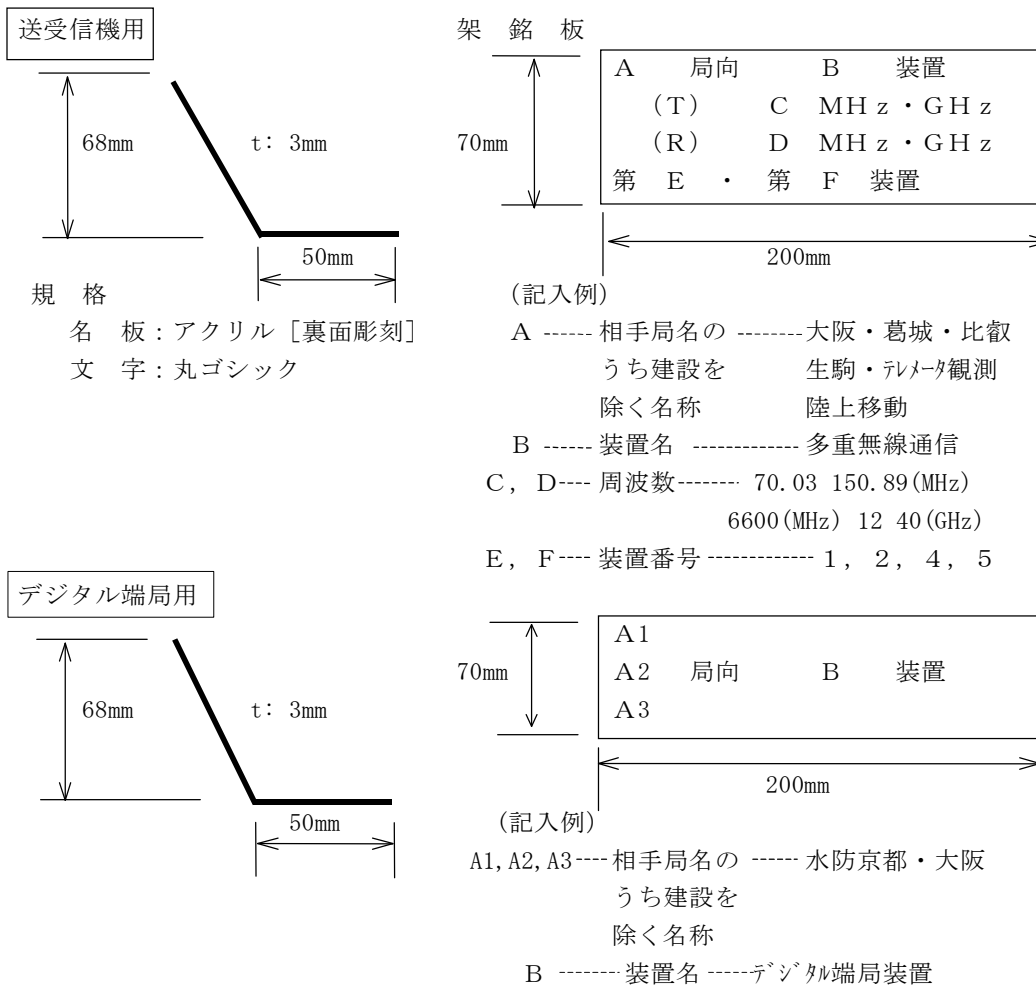


図 11-1-1 銘板

参考図

1-2 空中線

1. パラボラ（鉄塔据付）

1. 2mφ～4mφパラボラの据付けは、専用の架台を用いて鉄塔に取り付けること。
40GHz帯用の0.3、0.45、0.6mφアンテナの据付けは、送受信装置と一体で、専用の架台を用いて鉄塔及び建物などに取り付けること。

2. グリッドパラボラ（鉄塔据付）

鉄塔に取り付ける方法は標準図による。ただし、架台を用いる場合に限る。

3. コーナレフレクタ（パンザーマスト等）

パンザーマスト等に取り付ける方法は標準図による。（パンザマスト、コンクリート柱等を使用して取付ける場合は、H柱構成として、空中線の角度変化が生じない構成とすること。）

4. 八木空中線

各空中線への取付方法は、空中線の形式に応じて標準図に示す取付方法とする。

（参 考）

1. 架台の規格、寸法については、標準図を参考とすること。
2. 鉄塔と架台の取付方法については、特記仕様書にて規定する。
3. 空中線の取付ボルトはダブルナットとし、経年変化による角度変化を生じさせない構造とすること。
4. 架台には、特に必要とするときは、導波管支持金物となるアングルを付けること。

2. ケーブル布設

2-1 給電線

給電線の布設は次による。

1. 線 種

周波数帯	線 種	備 考
400 MHz	同軸ケーブル	充実絶縁形・空隙絶縁形
6.5、7.5 GHz	導 波 管	可とう型と方形型の組合せ
12 GHz	〃	〃
40 GHz	不 要	空中線で送受信と装置が一体の

2. 支持間隔

同軸ケーブル 1.0m
導 波 管 1.5m

3. 支持方法

給電線	布設場所	
	局 舎 内	屋 外
	ケーブルラック	ケーブルラック
同軸ケーブル	タイラップ	パイラック
導 波 管	導波管支持金具	導波管支持金具
FWA	同軸ケーブル	発砲絶縁形 (ODUとIDU間)

4. 同軸ケーブル布設方法

- (1) 無線機から空中線までの間は、特別な理由がない限り途中で接続してはならない。
- (2) 屋外におけるコネクタ部は、確実に接続した後、自己融着テープを三層以上巻いたうえ、ビニール絶縁テープ巻き仕上げとする。
- (3) 同軸ケーブルには、ケーブルの線種及び用途を示すプラスチックの名板を付けること。

5. 導波管布設の方法

- (1) 機器からの立上がり部は、直管、Eベント、Hベントの組合せにより1 m程度の長さとし、その後変換コネクタにより主導波管に接続すること。
- (2) 変換コネクタ部には、乾燥空気注入口を設けること。
- (3) 機器側における部分には、地震時の対応を考慮して、フレキシブル導波管を用いること。
- (4) 導波管端末処理については、当該導波管の施工方法により行うものとする。
- (5) 導波管は、ケーブルラックの面と導波管長辺方向ができるだけ平行となるよう布設し、偏波面合せが必要となる場合は、空中線側にてねじれ導波管を挿入し偏波面合せを行うものとする。
- (6) 導波管を曲げる必要のある場合は、当該導波管の曲げ許容値以内とし、ねじれによるくせ等を完全に取り除き、布設すること。
- (7) 上記以外は前記「同軸ケーブル」の各号を準用する。

(解 説)

1. 400MHz系に限らずケーブルは、充実絶縁形、空隙絶縁形に大別され、かつ、メンテナンスフリーであるため、これを選定した。
2. 主導波管を可とう型としたのは、途中で接続ヶ所がなく、長年の使用にも気密が保たれ、かつ、施工性が方形型より容易であるためこれを選定した。

(資料)

1. 多重無線設備構成例 (6.5GHz 帯以上)

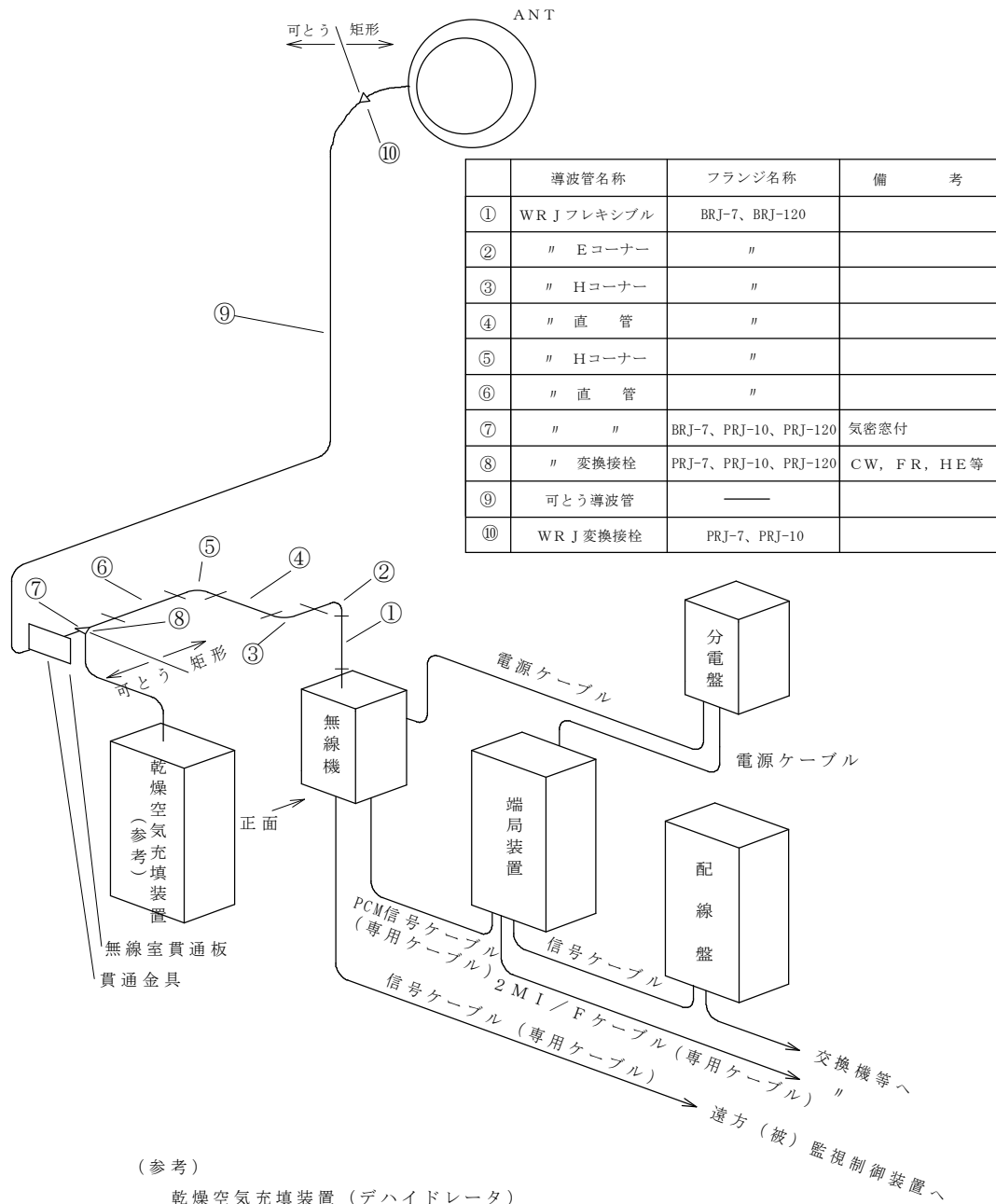


図 11-1-2 多重無線設備構成例

(資料)

2. 給電線の規格表

(1) 400MHz 帯 同軸ケーブル

表 11-1-1

品名	形状			端末処理		備考
	仕上外径 (mm)	許容曲げ半径(mm)		ANT側 コネクタ名	装置側 コネクタ名	
		繰返し曲げ	1回曲げ			
10D-2V	13.1	—	—	NP-10(J)	NP-10(J)	主として接続用
CFD-10ZE	16.6	100	50	10D-FP(J)	10D-FP(J)	
CFD-20ZE	27.9	200	100	20D-FP(J)	20D-FP(J)	
WF-H50-4	17.5	100	—	WF-H4D-NJ	WF-H4D-NJ	
WF-H50-7	30.0	150	—	WF-H7D-NJ	WF-H7D-NJ	

(2) 2GHz 帯同軸ケーブル

表 11-1-2

品名	形状		端末処理		備考
	仕上外形 (mm)	許容曲げ半径 (mm)	ANT側 コネクタ名	装置側 コネクタ名	
WF-H50-4	17.5	100	WF-H4D-NJ	WF-H45-NJ	
WF-H50-6	23.0	140	WF-H6D-BFX20D	WF-H6D-NJ	
WF-H50-7	30.0	150	WF-H7D-BFX20D	WF-H7D-NJ	
WF-H50-13	51.0	500	WF-H13D-BFX20D	WF-H13D-NJ	

(3) 6.5~7.5 GHz 帯可とう導波管

表 11-1-3

型名	使用周波数 (GHz)	許容曲げ半径(mm)		寸法(mm)		許容ねじり角度 (度/m)	備考
		E面	H面	E面	H面		
CW-7L	6.4~7.1	400	600	29	48	10	
CW-7H	7.1~7.7	400	600	28	47	10	
FR-6U	5.5~7.2	300	600	29	47.5	10	
FR-7H	6.6~8.6	300	600	26	40	10	
HE-70	6.4~7.75	300	600	28	48	10	

(4) 12 GHz 帯可とう導波管

表 11-1-4

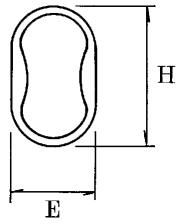
型名	使用周波数 (GHz)	許容曲げ半径(mm)		寸法(mm)		許容ねじり角度 (度/m)	備考
		E面	H面	E面	H面		
CW-12	12.2~13.2	300	500	17	28	10	
FR-10	9.8~12.4	150	350	19.5	28.5	12	
HE-130	10~13.25	150	300	18	29	10	

(4) FWA(8GHz)同軸ケーブル

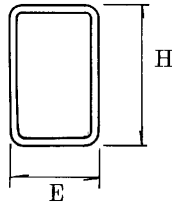
表 11-1-5

型名	仕上外形(mm)	許容曲げ半径(mm)
8D-FB	11.0	50

C W 型



F R 型



H E 型

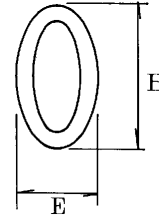


図 11-1-3 可とう導波管断面図

2-2 信号ケーブル

1. 無線機とのベースバンド信号は下記のとおりとする。
 1. 5Mbps 以下 シールド付平衡ケーブル
 6. 3Mbps 以上 3C-2T
2. 監視及び音声帯域用
機器付属品及びSWVP0.5mm局内ケーブルを標準とする。
3. ケーブルの用途・名称について
ケーブルに取り付ける名板は、プラスチック製で線種、通信系、送り(受け)を明記した
ものとする。
4. 信号ケーブルの布設方法
原則として無線機から布設するベースバンドケーブル(デジタル1次群、2次群)
は、機器間直接配線とする。
監視、音声帯域用は、配線盤収容とし、必要とする通信路についてジャンパー取
りを行う。
ケーブルラック上の固定方法については、「2-1 給電線」に準ずるものとする。

(解説)

1. 1.5Mbps 以下をシールド付平衡ケーブルとしたのは、多重無線装置に接続される
デジタル端局装置の標準仕様書 5-4-1 1.5Mbps 同期多重インターフ
ェース部にシールド付平衡対線と規定されている。
2. 6.3Mbps 以上を 3C-2T としたのは、多重無線装置に接続されるデジタル端局装
置の標準仕様書 5-4-2 6.3Mbps 同期多重インターフェース部に 3C-2T と規
定されている。
3. 信号ケーブルを機器間直接配線としたのは、特に 1.5Mbps に使用するシールド付
平衡ケーブルは配線盤収容とした場合、接続ジャンパー箇所においてショートする
と回線に与える影響は大であり、これを回避するために直接配線とした。

(参考)

1. シールド付平衡ケーブルには AC バスケーブル等がある。

2-3 配線盤

信号ケーブルは配線盤を経由するものとする。

(解説)

1. 信号ケーブルは交換機等との信号の受け渡しのためのものであり、変更等が生じ
た場合、容易に対応できることから配線盤を経由するものとする。

2. 配線盤は閉鎖形とオープン形に大別される。設置環境（粉塵の付着等）、端子数などにより選択するものとする。

2-4 電源ケーブル

電源ケーブル（C V）は各装置別々に布設する。

（参 考）

1. ケーブルの端末は圧着端子処理とする。
2. 信号ケーブルと同一経路にて布設する場合は混触防止措置を行うこと。
3. ケーブルの太さは配線路の電圧降下配分から考え決定するものとする。
 - (1) A C 部分については内線規程の許容電圧降下の範囲内とする。
 - (2) D C 部分の配分は直流電源装置標準仕様書（建電通仕第 25 号：48V 仕様）による。
 - 1) 整流器の蓄電池接続端子から負荷出力端子までの電圧降下：0.5(V)
 - 2) 直流電源装置の負荷出力端子から直流分電盤の入力端子までの電圧降下：0.36(V)以下
 - 3) 直流分電盤内での電圧降下：0.1(V)
 - 4) 直流分電盤の出力端子から負荷の入力端子までの電圧降下：0.3(V)以下

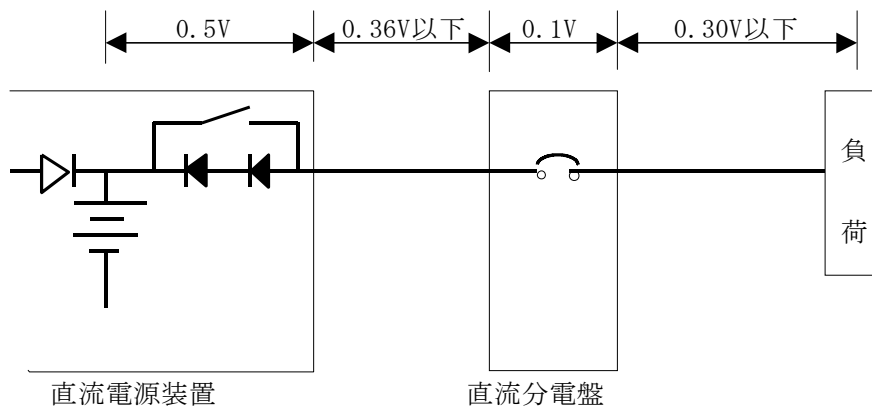


図 11-1-4 直流電源装置から負荷間の電圧降下配分

直流側のケーブルサイズを決定する時の検討事項

- a) 電圧降下による場合
- b) 許容電流（管路引入れ布設の許容電流値を採用）による場合

2-5 接地線

接地線は、電流の大部分が流れる場合は、 $1 \text{ V } 22\text{mm}^2$ とし、ごく一部が流れる場合は $1 \text{ V } 8\text{mm}^2$ 以上とする。

（解 説）

1. 接地は最短で取る必要と機器の設置位置にも容易に対応できるため母線方式とした。

[2-5]

出典：雷害対策設計
施工要領(案)・同解説
(平成 18 年 11 月)

p82

3. 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。

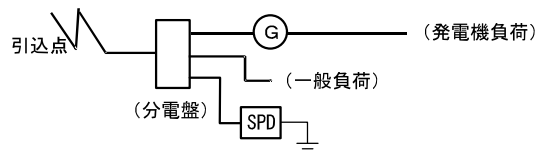


図 11-1-5 内部雷保護システム

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
3. 雷害の多い中継所等では、下記に示す各種の対策方法が効果的であるので採用について検討すること。
 - (1) 雷検知器を設置して、雷雲接近前に発電機を運転し、負荷切り替えをおこなうことで対策する方法
 - (2) 雷雲による電界に対して地上から+電荷を連続放散し、直接雷を積極的に防止する方法
 - (3) 近接落雷に対し地電流収集器により侵入サージから保護する方法
 - (4) より応答速度の速い過電圧抑止装置によるサージ電流対策

第2節 単信固定回線設備

1. 据付

1-1 架

架の据付は原則として第1節(多重無線設備)に準ずるものとする。

(解説)

1. 単信固定回線設備としては

- (1) テレメータ装置

水位観測装置、雨量観測装置、土石流雨量観測局装置
地震観測装置、道路観測装置、中継局装置等

- (2) 放流警報装置

- (3) 基地局及び固定局装置

等がある。これらの装置には自立型、壁掛型、標準架タイプのものが混在しているので多重無線設備を準用する。

(資料)

1. テレメータ装置標準構成

- (1) 水位観測局装置

水位観測局装置は、次の各装置から構成される。

イ 観測装置

[3.]

出典: 雷害対策設計
施工要領(案)・同解説(平成18年11月)

p56

- ロ 無線装置（観測装置に実装）
- ハ 水位計装置
- ニ 空中線装置（同軸避雷器付）
- ホ 電源装置
- へ GPSアンテナ（自立型の場合）

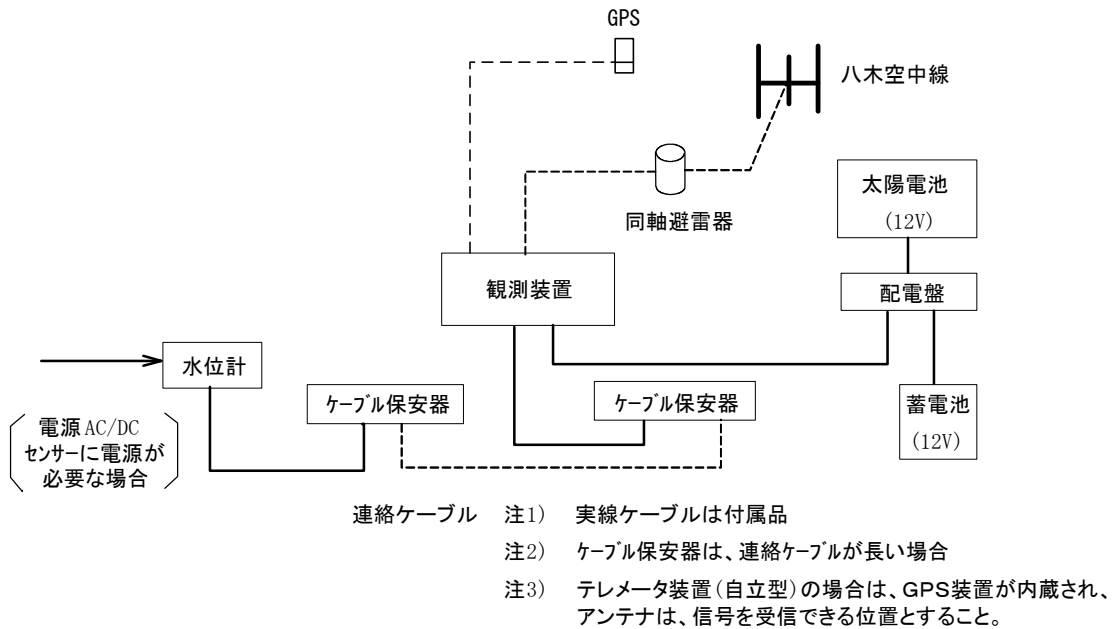


図 11-2-1 水位観測局装置構成例

(2) 雨量観測局装置

雨量観測局装置は、次の各装置から構成される。

- イ 観測装置
- ロ 無線装置（観測装置に実装）
- ハ 雨量計装置
- ニ 空中線装置（同軸避雷器付）
- ホ 電源装置
- へ GPSアンテナ（自立型の場合）

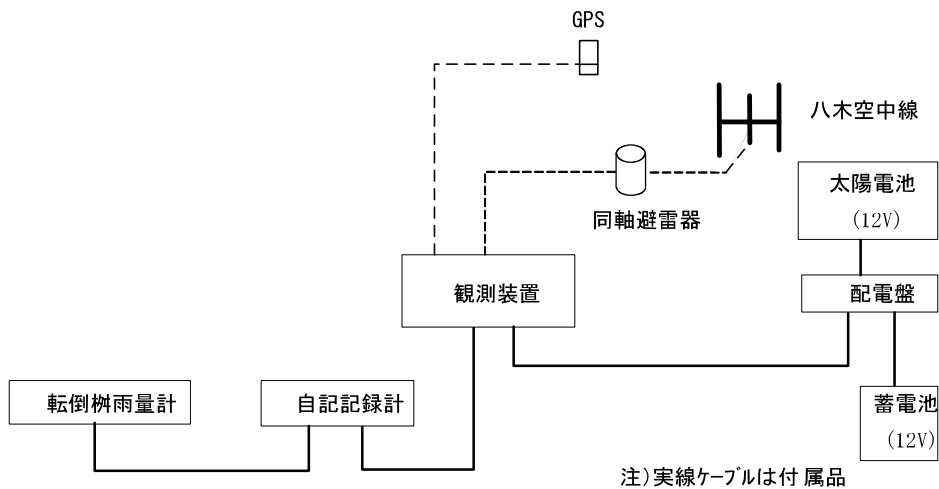
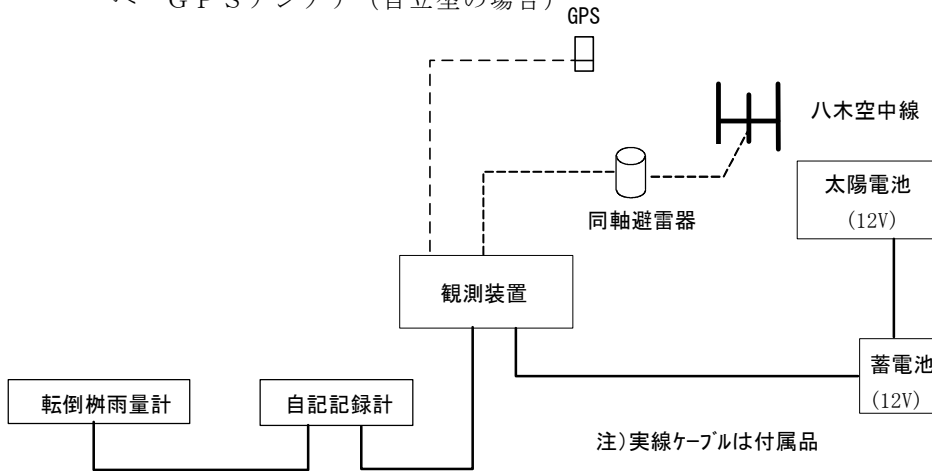


図 11-2-2 雨量観測局装置構成例

(3) 土石流雨量観測局装置（イベント型）

土石流雨量観測局装置は、次の各装置から構成される。

- イ 観測装置
- ロ 無線装置（観測装置に実装）
- ハ 雨量計装置
- ニ 空中線装置（同軸避雷器付）
- ホ 電源装置
- ヘ GPSアンテナ（自立型の場合）



(参 考)

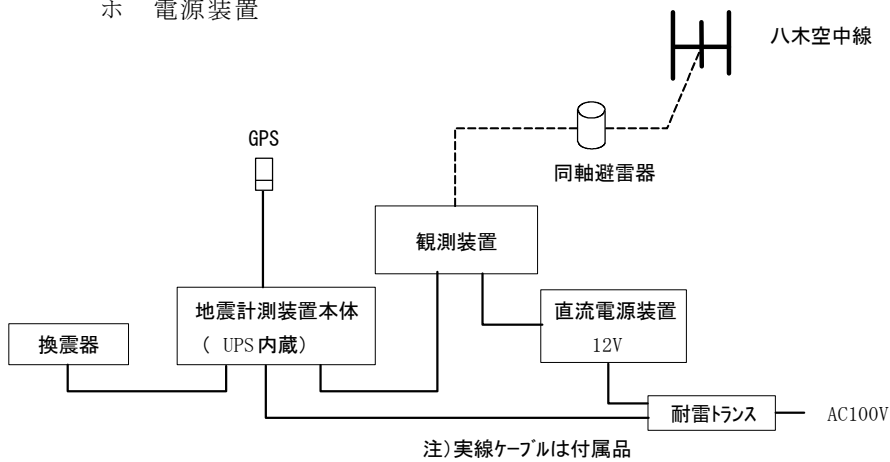
太陽電池の出力電流が、蓄電池に推奨する充電電流に比較して非常に小さいため、過電流防止機能を有する配電盤を省略している。

図 11-2-3 土石流雨量観測局装置構成例

(4) 地震観測装置

地震観測装置は、次の各装置から構成される。

- イ 観測装置
- ロ 無線装置（観測装置に実装）
- ハ 地震計測装置（換震器付）
- ニ 空中線装置（同軸避雷器付）
- ホ 電源装置



(参 考) 換震器は、地震センサと信号変換伝送器からなる。

図 11-2-4 地震観測装置構成例

(5) 道路観測装置

道路観測装置は、次の各装置から構成される。

- イ 観測装置
- ロ 無線装置（観測装置に実装）
- ハ 気象計測装置（センサー付）
- ニ 空中線装置（同軸避雷器付）
- ホ 電源装置
- ヘ GPSアンテナ（自立型の場合）

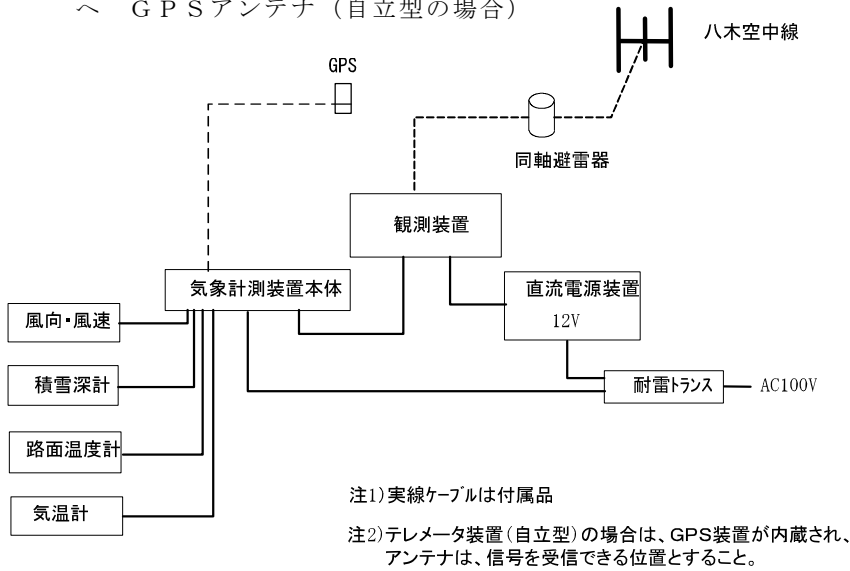


図 11-2-5 道路観測装置構成例

(6) 中継局装置（V-V中継）

中継局装置は、次の各装置から構成される。

- イ 中継装置
- ロ 無線装置（中継装置に実装）
- ハ 空中線装置（同軸避雷器付）
- ニ 電源装置
- ホ GPSアンテナ（自立型の場合）

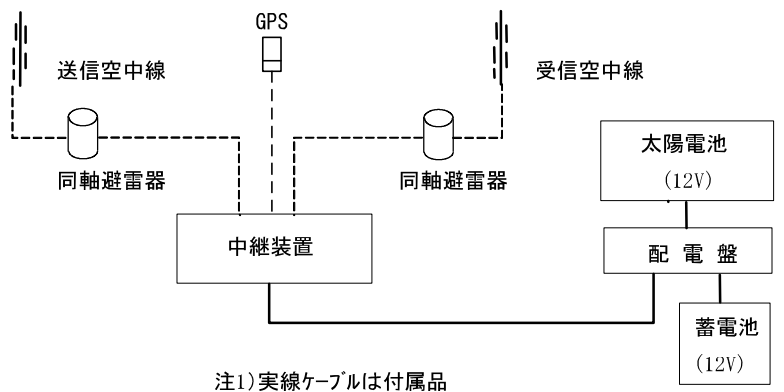


図 11-2-6 中継局装置構成例

2. 放流警報装置標準構成

放流警報装置は、次の各装置から構成される。

- イ 警報装置
- ロ 無線装置（警報装置に実装）
- ハ サイレン
- ニ スピーカ
- ホ 空中線装置（同軸避雷器付）
- ヘ 電源装置

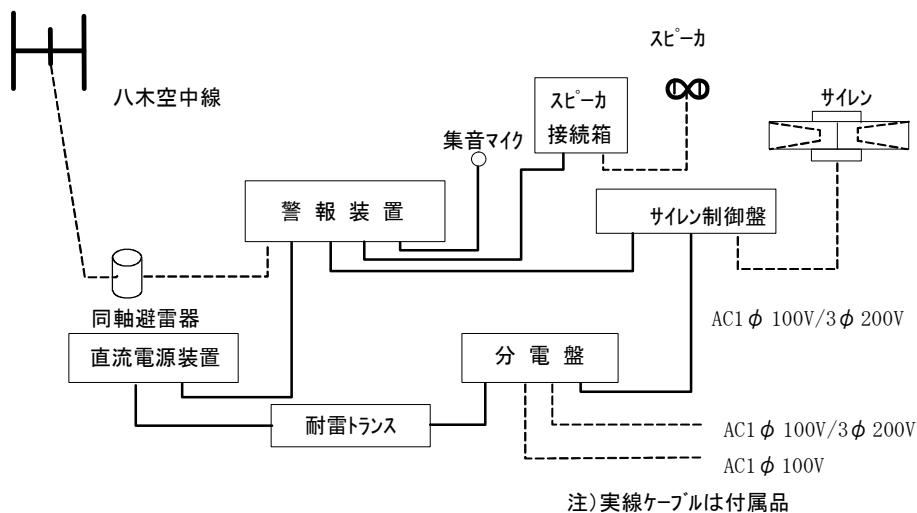


図 11-2-7 放流警報装置構成例

サイレン及びスピーカを選定にあたっては、現地調査に基づき下記の構成より選定する。

サイレン

電源	指向性	構造
AC200V 三相	全方向形	防水
		防水・防雪
AC100V 単相	指向性形	防水
		防水・防雪

スピーカ

種類	定格出力	用途
1	25W	4方向用
2	50W	2方向用

3. 基地局及び固定局装置

- 1-(6) 中継局装置に準ずる。

1-2 空中線

1. 空中線柱に取付ける場合は、構造物から $\lambda/4$ 以上離して取付けるものとする。
2. 指向性空中線を2分岐以上する場合は、位相合わせを行うものとする。
3. 空中線の取付けは空中線形式に応じて、標準図に示す取付方法とする。

(解説)

1. 取付け位置によってはインピーダンス変化や指向性の乱れを生ずるため、影響がほぼ無視できる距離を離すこととした。
2. 八木空中線等で2分岐して使用する場合は輻射器の位相合わせを行うようにしなければ合成指向性の乱れを生ずることがある。

(参考)

1. 豪雪地域で空中線を使用する場合は、防雪空中線の使用が好ましい。
2. 移動多重基地局が併設される場合、水平方向の空中線離隔距離では30~35dB程度しか減衰が得られないため垂直方向での空中線離隔をとる必要がある。

空中線柱の地際部には、防食のためコンクリート基礎に水切勾配を施すこと。

3. 空中線取付要領図

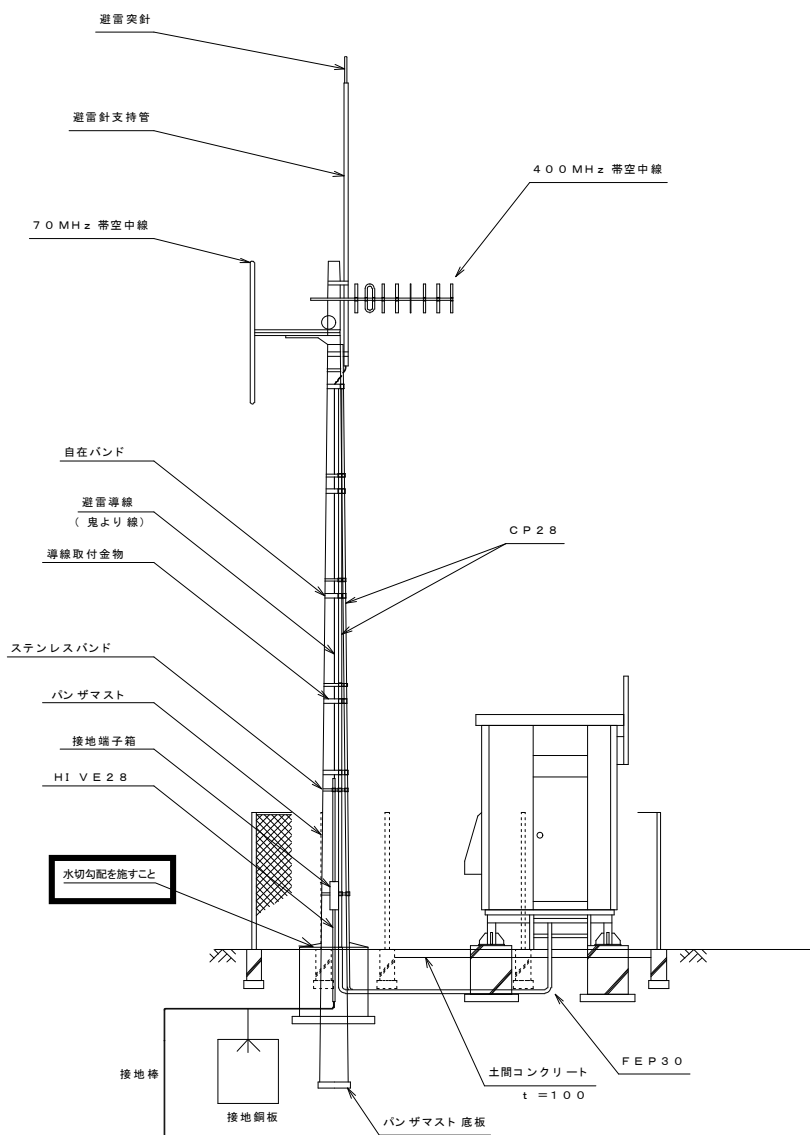


図 11-2-8 空中線取付要領例

2. ケーブル布設

2-1 給電線

第1節（多重無線設備）に準ずるものとする。

ただし、

1. 線種

周波数帯	線種	備考
60、70MHz	同軸ケーブル	「充実絶縁形」10D-2V、WF-H50-4
150MHz	〃	〃
400MHz	〃	「充実絶縁形」「空隙絶縁形」 WF-H50-7、SFZE50-4

2. 支持間隔

「2-1 給電線」に準ずる

3. 支持方法

(1) 「2-1 給電線」に準ずる

(2) テレメータ局、放流警報局では局舎と空中線柱の間は地下埋設または、局舎と空中線柱の間にメッセンジャーワイヤーを張りラッシングロッドまたはケーブルハンガーにて支持するものとする。

なお、豪雪地帯では地下埋設とする。

4. 布設方法

「2-1 給電線」に準ずる

(参考)

1. 機器内から同軸避雷器の間の配線線種に 5D-2V の使用がある。

2-2 電源ケーブル

第1節（多重無線装置）に準ずるものとする。

(参考)

電源ケーブルの太さ

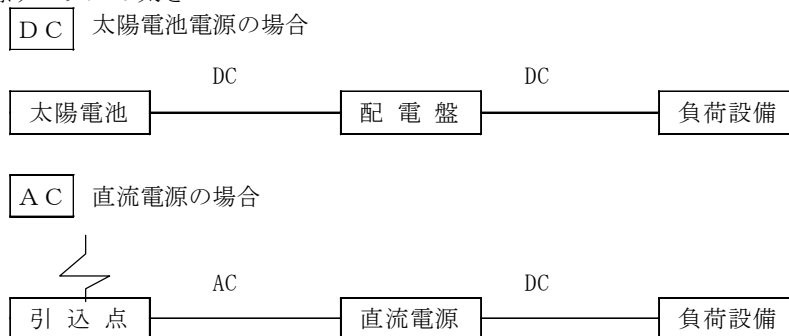


図 11-2-9 電源系統図

(1) AC 部分については内線規定の許容電圧降下の範囲内とする。

(2) DC 部分については次図を一般的なものとする。

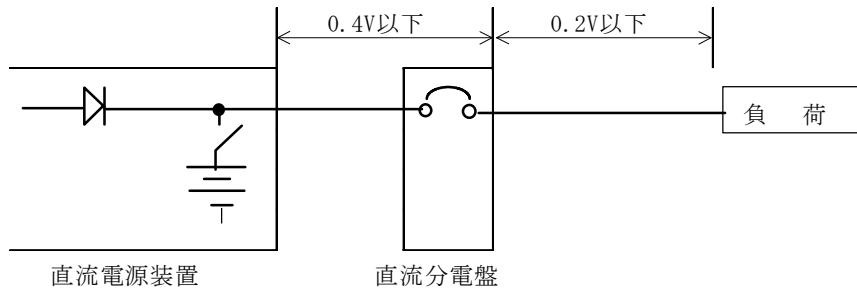


図 11-2-10 直流電源装置から負荷間の電圧降下配分

一般的なテレメータ局においては（L）は 3 m 程度である。
電圧降下は、

$$\Delta V = \frac{35.6 \times 6A \times 3m}{1000 \times 3.5mm^2}$$

$$= 0.183(V)$$

となる。（標準仕様太陽電池電源、及び直流電源装置標準仕様書・テレメータ用では 0.2V 配分）

バッテリー放電終止時における検討

セル当たり、1.9V（直流電源装置標準仕様書・テレメータ用）

$$(1.9V \times 6 \text{セル}) - 0.6 = 10.8V$$

装置の動作保証範囲は $12V \pm 10\%$ 10.8～13.2V で妥当である。

2-3 接地線

接地線（1 V 22mm²）は局舎内の接地端子に接続する。

（解説）

1. テレメータ設備等は、小規模な局舎内に設置されており、距離も比較的小さいため直接端子に接続することとした。

3. 耐雷対策

耐雷対策については、第 1 節 多重無線設備 3. 「耐雷対策」に準ずるものとする。