

第3章 機械インターフェイス

本章は、当協議会が推奨する光無線装置の設置や架台との接続方法を示す。

3.1 設置方法

光無線装置の取り付けは設置作業や保守を容易にするため、まず架台を強固な場所に取り付け、その上に雲台を含む本体を搭載する方法を推奨する。取り付けの種類は設置場所により以下の方法がある。

(1) 直置き設置

建物の屋上等の床面に設置する。

(2) 吊り下げ設置

建物の軒下等に吊り下げる。

(3) 壁面設置

建物の壁面に設置する。

(4) 柵跨ぎ設置

建物の屋上周囲の柵等に設置する。

(5) ポール設置

支柱に設置する。

(6) 窓越し設置

建物の窓越しに設置する。

3.2 設置の留意点

光無線装置の伝送品質を確保し、かつ安全に使用するための設置の留意点を示す。

(1) 一般的な留意点

・背景光

東西方向の設置は太陽光の入射に注意する。また対向装置が建物内に設置され、窓越しに通信する場合、窓ガラスからの太陽光の反射に注意する。

・光波減衰

窓ガラス越しの通信はガラスの透過特性による光波減衰に伴う伝送マージンの低下に注意する。

・遮蔽物

光伝送路が物理的に遮られない場合でも、排気口、煙突等の直近を通過する場合、蒸気や熱気による光波減衰やシンチレーションの増加が想定されるので設置を避けることが望ましい。

- ・鳥の飛来（高い頻度で予測される場合）

装置前面に鳥の止まるスペースを設けないこと、または鳥避けの器具の設置することが望ましい。

- ・複数台の設置

光は非干渉であるので光路が交差しても、また複数台の装置が集まっても、問題はない。ただし、装置同士の視野角が重なる場合には混信の可能性があるため、メーカーに相談していただきたい。

- ・建築基準法

建物に設置する場合、建築基準法に沿った工事をする。

- ・PL法

壁面、軒下、柵への設置で装置が落下する危険性がある場合、PL法の関係から落下防止処置を講ずることが望ましい。ただし、建物の外壁面については落下の危険性があるため、設置しないことが望ましい。

- ・眼の安全対策

安全問題は、最終的には運用者が責任を負うので、安全規格(IEC60825)等に準じて、送信側、受信側それぞれの管理レベルを決めること。詳しくは、「3.5 IEC60825 part12 に基づく設置に関するガイドライン」を参照のこと。装置は光路上を人が往来しない場所に設置する。また前方から容易にのぞきこめる場合は柵等を設ける。ただし、人が入らないように管理されている区域の場合には、その必要はない。

- ・フード

なるべく太陽光、雨、雪が直接機器に当たらない場所に設置する。場所によりフード等を使用する。

- ・振動

周囲に装置を振動させる機器がない場所に設置する。

(2) 直置き設置の留意点

- ・架台はアンカー等で転倒防止策を講ずる。

- ・屋上にアンカーを打つ場合、床面の防水機能が損なわれないようにする。

- ・屋上の定期的な防水工事による機器の移設を考慮する。

直置き設置例

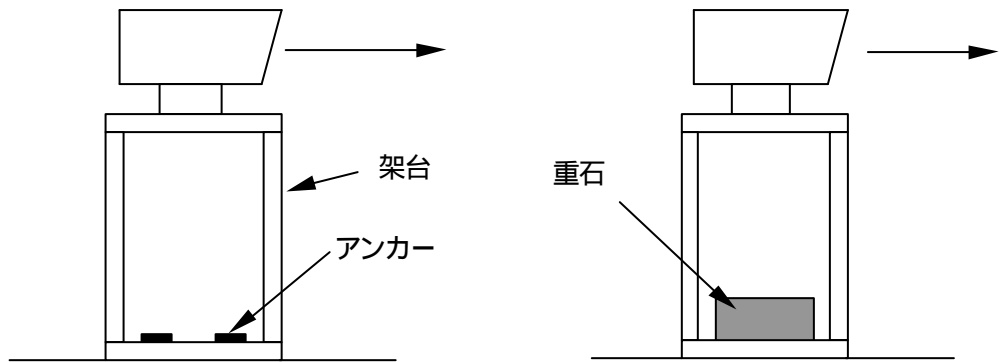


図 3-1

(3) 吊り下げ設置の留意点

- ・鉄骨等の軒は降雪あるいは温度変化による変形を考慮する。
- ・雨垂れの影響を考慮する。

吊り下げ設置例

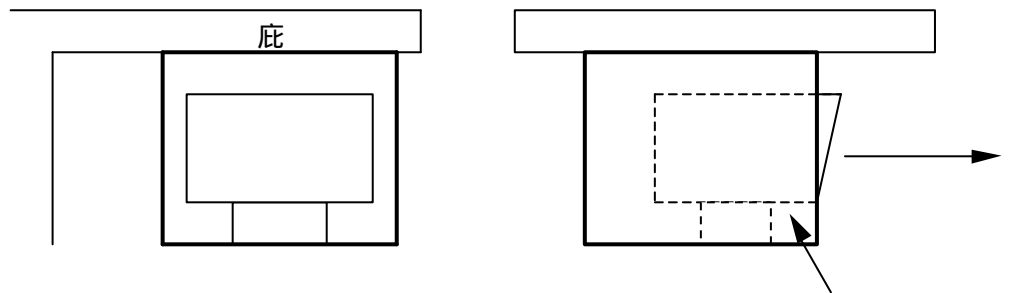


図 3-2

スペースを空けない

(4) 壁面設置の留意点

- ・建物の外壁面には設置しない。

壁面設置例

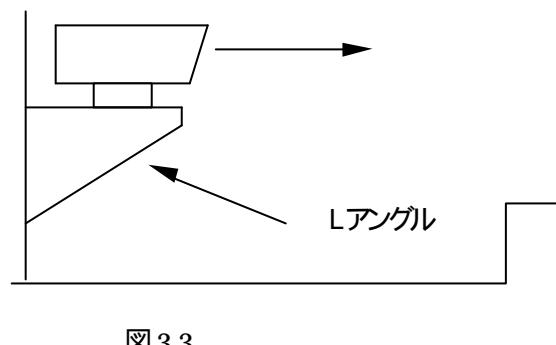


図 3-3

(5) 柵跨ぎ設置の留意点

- ・柵の強度を十分確認する。
- ・屋上等の手すり(柵)は、強度が確保できないため、設置しない。
- ・重心位置が柵内(建屋内)になるようにする。
- ・建屋の壁面より外へはみ出さないようにする。
- ・公道にはみ出さないようにする。

柵跨ぎ設置例

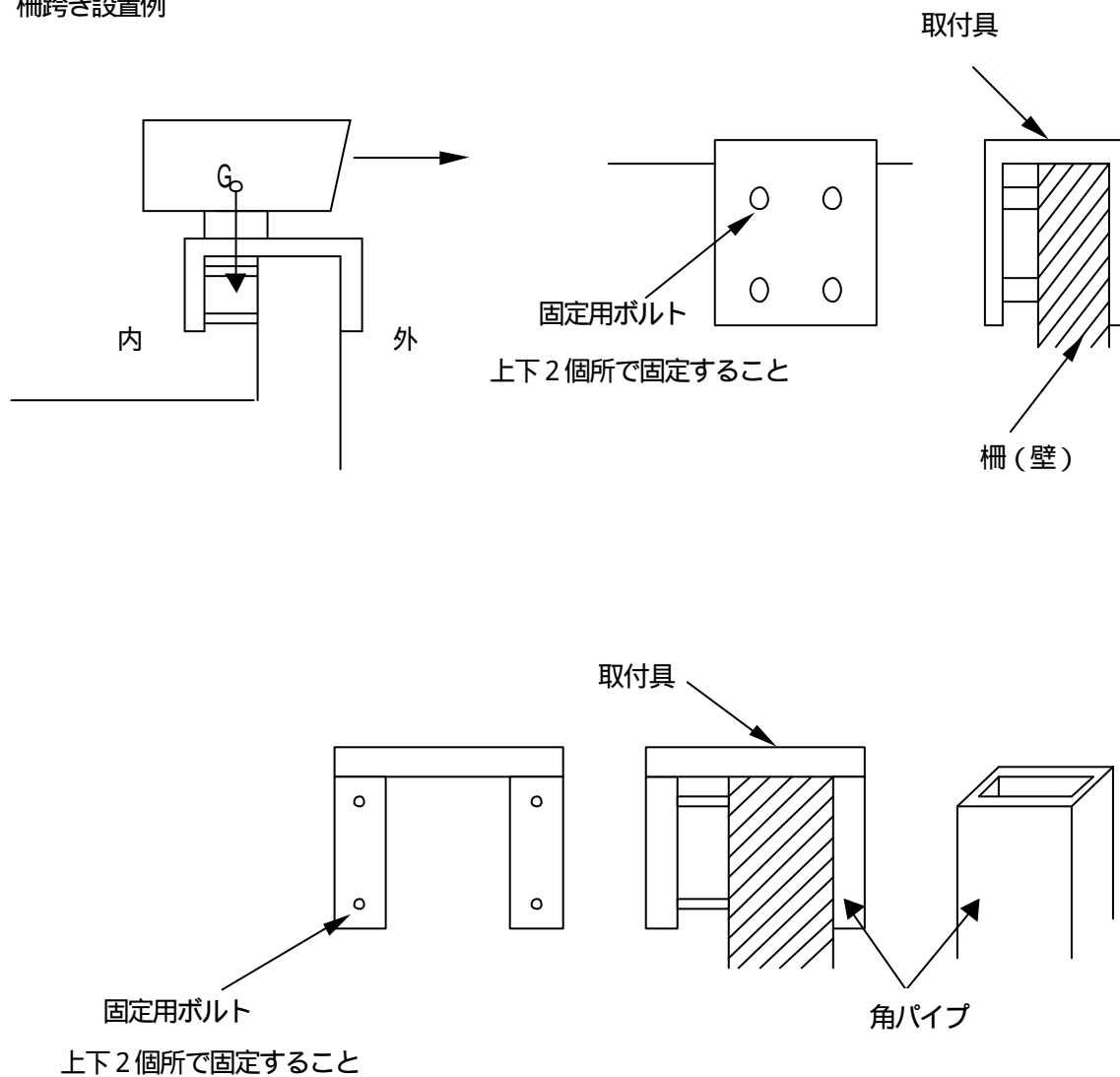


図3-4

(6) ポール設置の留意点

- ・ポールは装置を設置した上で、建物の振動、風による影響がないよう、十分な強度が必要である。
- ・風速 60 m/s 時、ポールの振れ角は 1 度以内とすべきである。
- ・ポールへの設置は、アームを用いる方法と直接ポールへ固定する方法がある。
- ・装置の設置は、装置を載せた雲台を直接又はインターフェイス板を介して行う。

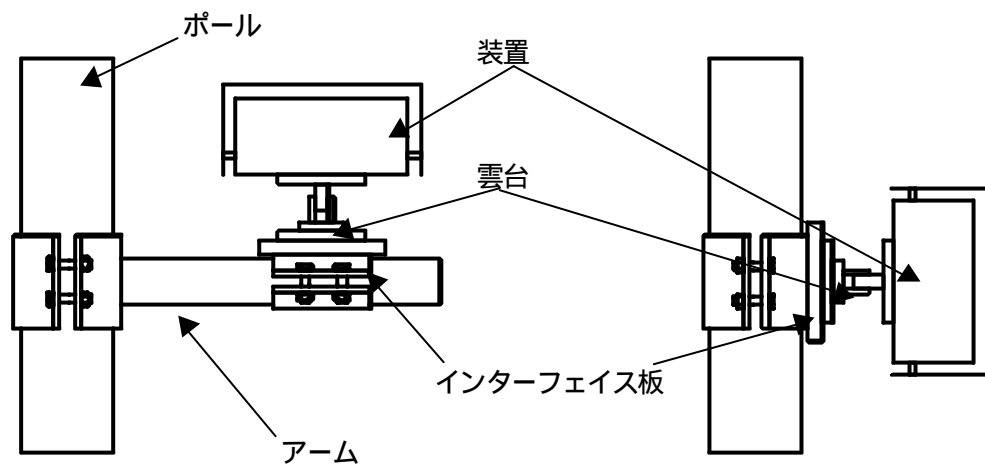


図 3-5

設置例 アーム使用時

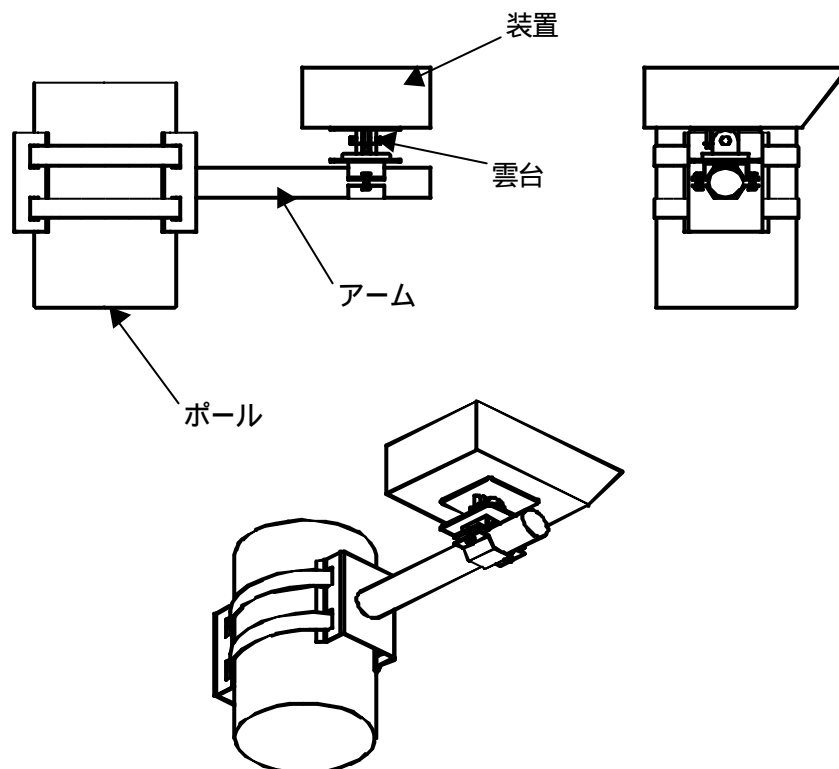


図 3-6

(7) 窓越し設置の留意点

- ・窓の種類によっては光ビームを大きく減衰させるものがあるため、注意が必要である。
- ・屋外との温度差によりガラス面に水滴が付着して減衰が大きくなることもあるので、温風吹き付けなどでガラス面の昇温が必要な場合がある。
- ・装置とガラス面の角度により、光ビームを大きく減衰させる場合があるので注意が必要である。

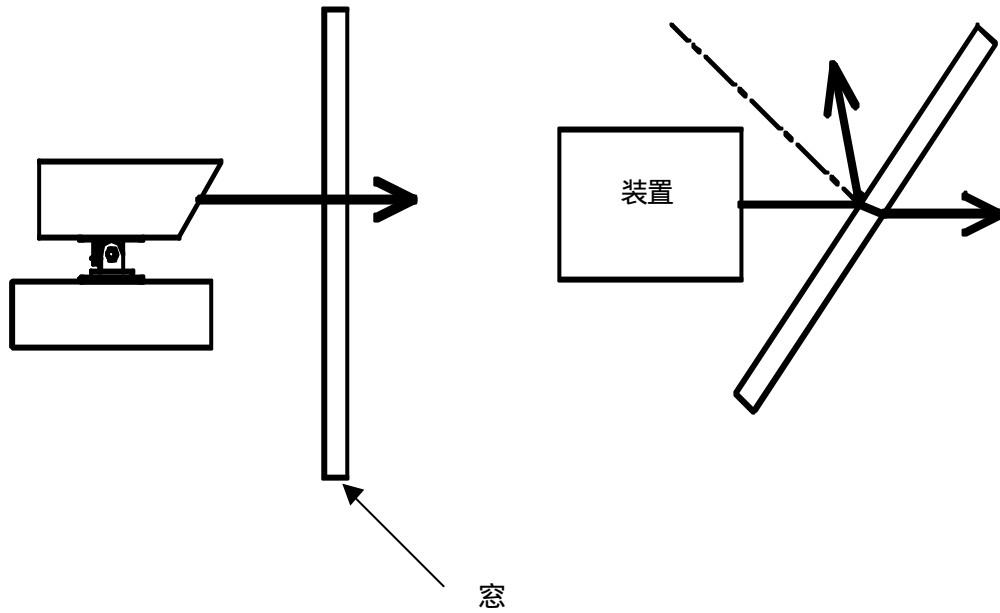


図 3-7

3.3 雲台と架台

雲台：光無線装置と架台との連結に用いられ、角度調整機構により装置の光軸を調整することができる。また、雲台と架台の間にインターフェイス板を介して取り付けられる場合もある。

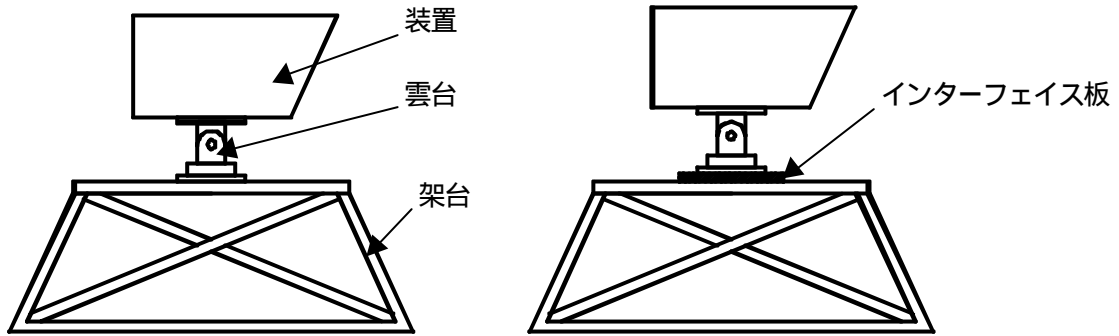


図 3-8

角度調整機構：光軸の合わせ込みを行うため、微調機能と固定機能が必要である。

パン・チルトの2軸角度調整が可能であること。

各角度調整に対して微動調整が可能であること。

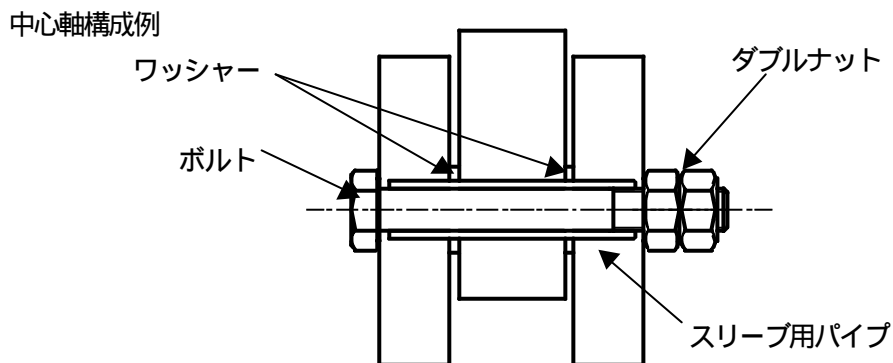


図 3-9

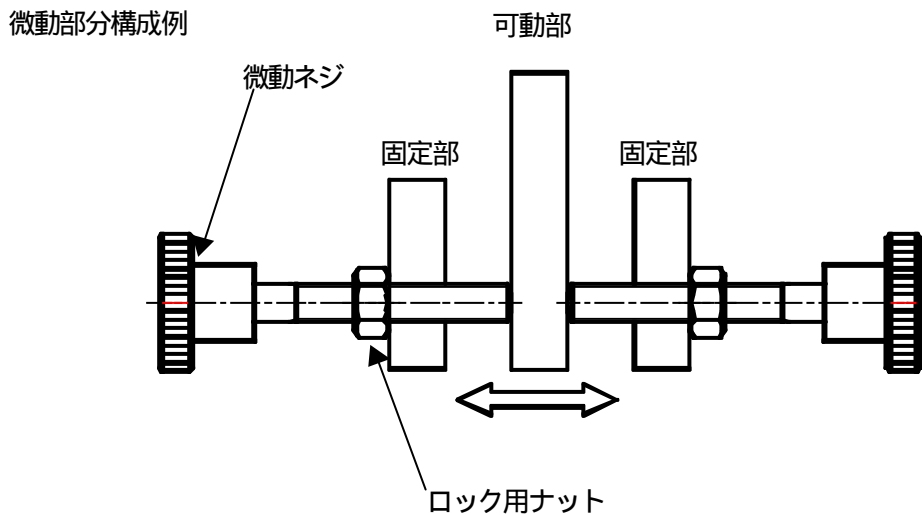


図 3-10

雲台と架台との接続：下案を推奨する

架台との接続はM10 ボルト 4 点固定にて行われる。

中央にはセンタリング用の穴を設ける。

取り付けピッチは 200mm、250mm(推奨)、300mm とする。

雲台に上記の取付けができない時は、インターフェイス板を介して設置固定してもよい。

架台取り付け部

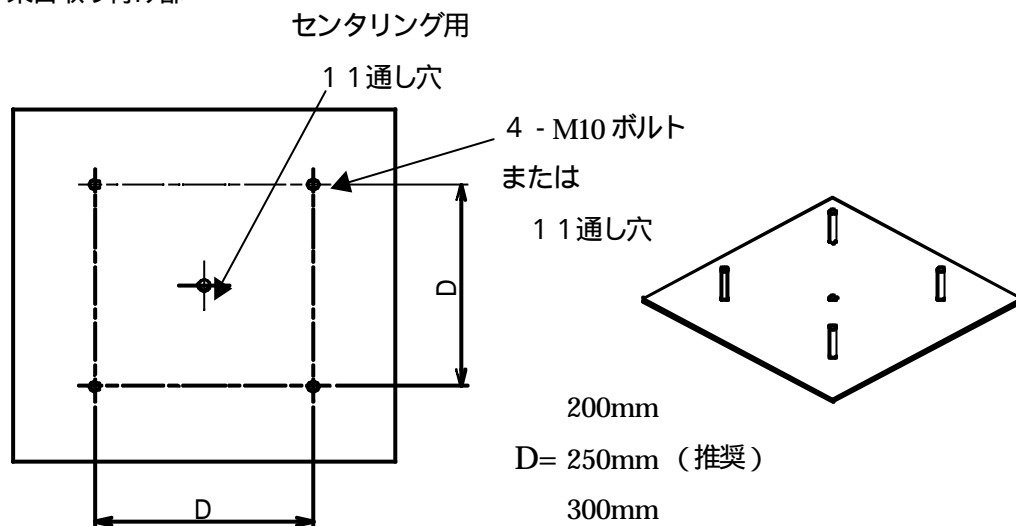


図 3-11

また、インターフェイス板を壁等の垂直な面に取り付ける場合は、中央に下図のような三角状の加工穴を設けてもよい。これは、壁から出たピンに引っかけて落下しないようにするためである。

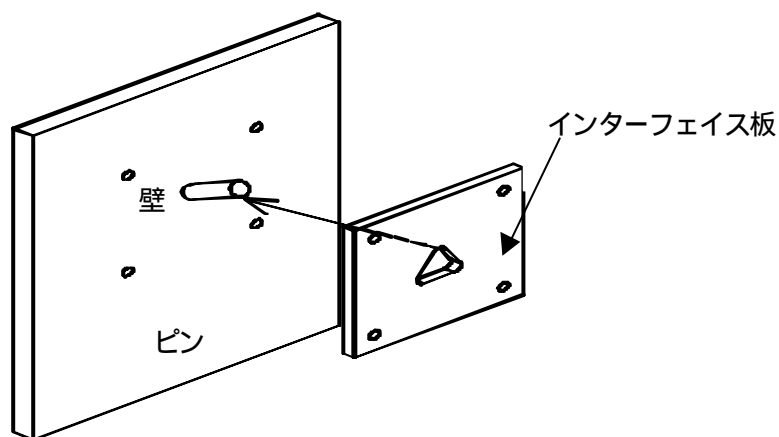


図 3-12

3.4 施工事例

施工事例の例を以下に7例示す。

施工事例 1- 1 直置き設置



ビルの屋上に、柱上の架台を使用して設置する。
装置上部にある剣山状の物は、鳥が止まることを防ぐ働きをしている。

施工事例 1- 2 直置き設置



やぐら状の架台を使用して設置する。
架台に重石を入れて直置きしている。
建物への工事が少ないため、施工時間を短くでき、また工事費用も安く抑えることができる。

設置事例2 吊り下げ設置



天井より吊り下げて設置する。
床面よりの設置位置が高く、壁等に設置ができない場所に利用できる。

施工事例3 壁面設置



L字アンクルを使用して壁面に設置する。
屋上床面へのアンカー固定工事に比べて、防水処理を気にせずに工事ができる。

施工事例 4 柵跨ぎ設置



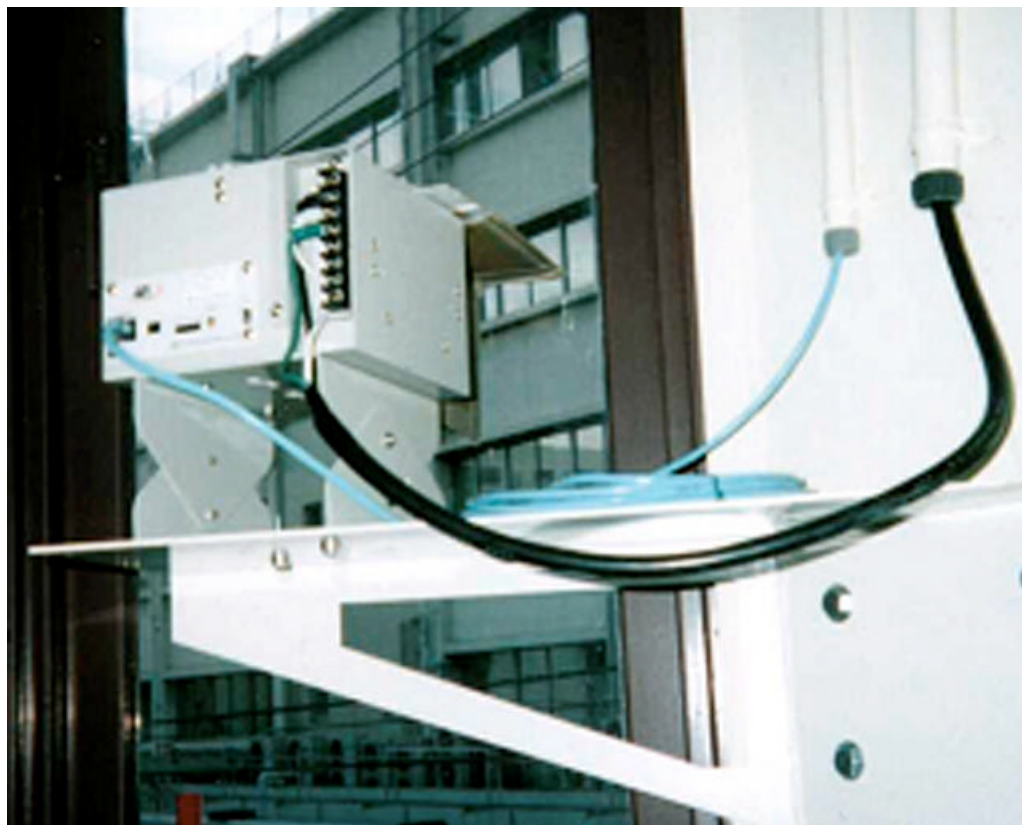
屋上周囲にある柵(壁面)を挟み込むようにして設置する。
防水処理を気にせずに工事ができる。

施工事例5 ポール設置



既存のポールを利用することができる。ただし、ポールの揺れには注意が必要である。高さ方向の取り付け位置は比較的自由に選べるので、通信光路上にある障害物を避けるように設置することが容易にできる。

施工事例6 窓越し設置



屋内の壁にL字アンクルを使用して設置する。

窓越しに向かいの建物と通信を行っている。

屋内の工事のため、設置の自由度は高い。

窓の種類によっては信号光を大きく減衰させるものがあるため、注意が必要である。

また、屋外との温度差により、ガラス面に水滴が付着して減衰が大きくなることがあるので、温風吹き付けなどでガラス面の昇温が必要な場合がある。

3.5 IEC60825 part12 に基づく設置に関するガイドライン

(1) location の定義

送信、受信それぞれの露光レベルにより IEC60825 part12 に基づいて管理レベルを決める。特有の言葉があるので、それらの概要を説明する。

unrestricted location

通常、一般の人が進入する場所。(例：一般に開放されている屋上、オフィスのフロアなど)
条件により 2 通りに分ける。

• unconditional use

無条件：あらゆる制限がなく、光学装置の使用も可能。

送信側の許容クラス：クラス 1、またはクラス 2

受信側の条件：集光光学系を使っても MPE 以下

• conditional use

条件付き：集光装置の使用が通常予想されない、商業用、工業用私的區域。

送信側の許容クラス：クラス 1、2、1M、2M

受信側の条件：裸眼で MPE 以下

restricted location

通常は、一般の人の立ち入らない場所で、時折レーザーの安全についての教育を受けていない人が立ち入る可能性がある場所。(例：ビルの窓拭き作業場所、業者の立ち入るビルの屋上など)

送信側の許容クラス：クラス 1、2、1M、2M、3R

受信側の条件：裸眼で MPE 以下

controlled location

レーザーの安全についての教育を受けた限られた人だけが立ち入り可能な場所。(例：屋上のフェンスで囲まれた場所、鍵の掛かった場所。)

送信側の許容クラス：クラス 1、2、1M、2M、3R、3B、4

受信側：下記の条件下で任意のパワーレベル

- a) クラス 3B、クラス 4 の装置を使う場合、ビームに沿って全体の NHZ(nominal hazard zone、裸眼で光レベル > MPE) が監視されていること。
- b) NHZ 内の受信器からあふれた光が、controlled location 内にあること。
- c) 付加的なあふれ光のレベルが、集光光学系を使うと MPE より大きく、裸眼に対しては MPE より小さい場合は、unrestricted conditional location、restricted location、controlled location、または inaccessible space(4.2.4 項)に含まれること。
- d) location protection system が人の進入を検知して光パワーを下げること。
- e) クラス 1M の器材には、クラス 1M のラベルを貼ること。

(2) 送信側 表 3-1 に基づいて設置を行う。

表 3-1 Class Restrictions for Transmitter Sites

Transmitter Location Type		Acceptable Transmitter Class
Unrestricted	Unconditional	Class 1 or Class 2
	Conditional	Class 1M or Class 2M
Restricted		Class 1, 1M, 2, 2M, and/or 3R
Controlled		Class 1, 1M, 2, 2M, 3R, 3B and/or 4

(3) 受信側 表 3-2 に基づいて設置を行う。

表 3-2 Exposure Restrictions for Potentially Occupied Sites

Occupied Site Location Type		Acceptable Human Exposure Limit
Unrestricted	Unconditional	< MPE with aids
	Conditional	< MPE without aids where use of aids is highly unlikely
Restricted		< MPE without aids
Controlled		< MPE without aids

(MPE : Maximum Permissible Exposure)