

オプティカル・ファイバ・リンクのための最大減衰を計算する方法

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[減衰とは](#)

[波長](#)

[光リンクの減衰の算定](#)

[関連情報](#)

概要

この文書では、光ファイバの最大減衰量を計算する方法について説明します。この方法論はすべてのタイプの光ファイバに適用でき、光システムで使用される最大距離を計算するために使用できます。

注：フィールドで必ず測定を実行してください。

前提条件

要件

このドキュメントに特有の要件はありません。

使用するコンポーネント

このドキュメントの内容は、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

表記法

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコテクニカルティップスの表記法](#)』を参照してください。

減衰とは

減衰は、光パルスがマルチモードまたはシングルモードファイバの配線を通して伝播するときに

発生する信号強度や光パワーの損失の測定値です。この測定値は、通常、デシベルまたは dB/km で定義されます。

波長

最も一般的なピーク波長は、780nm、850nm、1310nm、1550nm、および 1625nm です。第一窓と呼ばれる 850 nm の領域は、オリジナルの LED 技術と検知器技術がサポートされていたために、最初から使用されていました。今日では損失と分散が非常に小さい 1310 nm の領域が一般的です。

また、1550 nm の領域を使用してリピータの必要性を回避することもできます。一般に、波長が長くなるほど性能が向上しますが、費用が高くなります。

マルチモードファイバとシングルモードファイバは別々のファイバタイプまたはサイズを使用します。たとえば、シングルモードファイバは9/125 umを使用し、マルチモードは62.5/125または50/125を使用します。異なるサイズのファイバは、異なる光損失dB/km値を持ちます。ファイバの損失は動作波長に大きく依存します。一般的に使用されるファイバでは、物理的なファイバのサイズ（たとえば、9/125 や 62.5/125）に関係なく、1,550 nm の波長で損失が最も低くなり、780 nm の波長で損失が最も高くなります。

光リンクの最大距離を計算するには、まず、表 1 と表 2 について確認します。

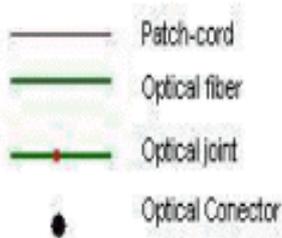
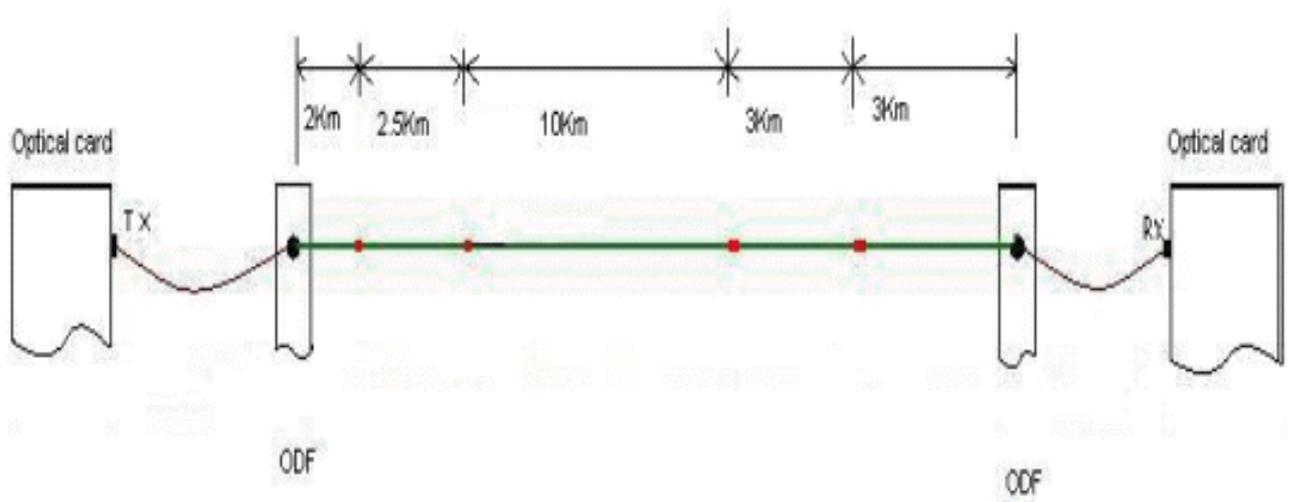
表1 – 波長1310nmの場合

	減衰 /Km (dB/Km)	減衰/光コネクタ (dB)	減衰/接合 (dB)	
最小	0.3	0.4	0.02	最良の状態
平均	0.38	0.6	0.1	Normal
最大 VL AN	0.5	1	0.2	最悪な状態

表2 – 波長1550nmの場合

	減衰 /Km (dB/Km)	減衰/光コネクタ (dB)	減衰/接合 (dB)	
最小	0.17	0.2	0.01	最良の状態
平均	0.22	0.35	0.05	Normal
最大 VL AN	0.4	0.7	0.1	最悪な状態

ここで、現場の一般的な状況の例を示します。



光リンクの減衰の算定

これで、このリンクの減衰を計算する準備ができました。次の式で基本ケーブル断面の全減衰 (TA) を算定できます。

$$TA = n \times C + c \times J + L \times a + M$$

定義：

- n : コネクタの数
- C : 1つの光コネクタ(dB)の減衰
- c : 基本ケーブル断面の接合の数
- J : 1つのスプライス(dB)の減衰
- M - システムマージン (パッチコード、ケーブルバンド、予測不能な光減衰イベントなど) は、3dB付近で考慮する必要があります。
- a : 光ケーブルの減衰 (dB/Km)
- L : 光ケーブルの全長

光カードに特定の値を仮定してこの式を例に適用すると、次のような結果が得られます。

波長 1310 nm の場合 : Normal

$$TA = n \times C + c \times J + L \times a + M = 2 \times 0.6\text{dB} + 4 \times 0.1\text{dB} + 20.5\text{Km} \times 0.38\text{dB/Km} + 3\text{dB} = 12.39\text{dB}$$

波長 1310 nm の場合 : 最悪な状態

$$TA = n \times C + c \times J + L \times a + M = 2 \times 1\text{dB} + 4 \times 0.2\text{dB} + 20.5\text{Km} \times 0.5\text{dB/Km} + 3\text{dB} = 16.05\text{dB}$$

波長 1550 nm の場合 : Normal

$$TA = n \times C + c \times J + L \times a + M = 2 \times 0.35\text{dB} + 4 \times 0.05\text{dB} + 20.5\text{Km} \times 0.22\text{dB/Km} + 3\text{dB} = 8.41\text{dB}$$

波長 1550 nm の場合 : 最悪な状態

$$TA = n \times C + c \times J + L \times a + M = 2 \times 0.7\text{dB} + 4 \times 0.1\text{dB} + 20.5\text{Km} \times 0.4\text{dB/Km} + 3\text{dB} = 13\text{dB}$$

光カードの次のような仕様を仮定します。

$$Tx = -3 \text{ dB} \sim 0\text{dB} \text{ (1,310 nm の場合)}$$

$$Rx = -20 \text{ dB} \sim -27 \text{ dB} \text{ (1,310 nm の場合)}$$

この場合は、電力バジェットが 27 dB ~ 17 dB になります。

最悪のカードでは電力バジェットが 1310 nm で 17 dB であり、光リンクの最悪の状態が 1310 nm で 16.05 dB であることを考えると、光リンクが正常に機能することが予測できます。これを確認するには、リンクを測定する必要があります。

関連情報

- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)