

ワイヤレス ポイントツーポイント クイック リファレンス シート

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[公式](#)

[周波数帯域](#)

[アンテナ ゲイン](#)

[レシーバの感度](#)

[RF に関して覚えておくべき重要なポイント](#)

[役に立つ図とコマンド：\(無線インターフェイス コマンド\)](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントは、ワイヤレス リンクの接続を理解する上で役立つ公式および情報のクイック リファレンスです。これらの公式およびチャートを使用して、ワイヤレス リンクについて理解し、ワイヤレス リンクのトラブルシューティングを行います。

前提条件

要件

このドキュメントに関しては個別の前提条件はありません。

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。

このマニュアルの情報は、特定のラボ環境に置かれたデバイスに基づいて作成されました。このドキュメント内で使用されているデバイスはすべて、クリアな設定(デフォルト)から作業を始めています。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのようなコマンドでも、使用する前にその潜在的な影響について確実に理解しておく必要があります。

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。

公式

- ゲインまたは損失(dB)= $10 \text{ Log}_{10} P2/P1$ P1 =入力電力、P2 =出力電力
- 電力(dBm)= $10 \text{ Log}_{10}(\text{電力(mW)}/1\text{mW})$ または電力(dBW)= $10 \text{ Log}_{10}(\text{電力(W)}/1 \text{ W})$ 注：0 dBm = 1 mW注：30 dBm = 1 W注：+30 dBm = 0 dBW注：-30 dBW = 0 dBm
- SNR (信号対雑音比) (dBm)=信号レベルがノイズレベルを超える量=信号レベル(dBm) – ノイズレベル(dBm)
- Effective Isotropically Radiated Power (EIRP; 実行放射電力) (dBW/dBm) = 伝送システムのパフォーマンスを表します。= Tx出力電力(dBW/dBm) +アンテナゲイン(dBi) – 回線損失(dB)
- フェードマージン(dB) =リンクに追加された余分な信号電力で、信号の伝搬効果が低下しても動作を継続します=システムゲイン+ Antゲイン(Tx + Rx) – 空き容量パス損失 – ケーブル/コネクタ損失 (両端を加算)
- システムゲイン(dBm) =アンテナ/ケーブルを考慮しない無線システムの総利得= Tx電力 – Rx感度
- Free Space Path Loss(dB)=他の障害物のない空きスペース内のパスを通過する際に失われた信号エネルギー= $(96.6 + 20 \text{ Log}_{10}(\text{距離 (マイル)}) + 20 \text{ Log}_{10}(\text{周波数(GHz)})$)= $(92.4 + 20 \text{ Log}_{10}(\text{距離 (キロメートル)}) + 20 \text{ Log}_{10}(\text{周波数(GHz)})$)
- Rxレベル(dBm)=Tx電力 – ケーブル/コネクタ損失+アンテナゲイン – FSPL +アンテナゲイン – ケーブル/コネクタ損失一部のアンテナは、仕様に dBd で規定されています。dBdからdBiに変換するには2を追加します。例：20 dBd = 22 dBi

周波数帯域

MDS = 2.150 GHz - 2.162 GHz

MMDS = 2.5 GHz - 2.690 GHz (ライセンスを受けたもの)

UNII = 5.725 GHz - 5.825 GHz (ライセンスのないもの)

LMDS = 27.5 GHz - 28.35 GHz、29.10 GHz - 29.25 GHz、31 GHz - 31.30 GHz

アンテナゲイン

周波数 (GHz)	アンテナ皿の大きさ (フイート)	ゲイン (近似値) (dBi)
2.5	1	14.5
2.5	0	21
2.5	4	27
5.8	1	22.5
5.8	0	28.5
5.8	4	34.5

(コネクタあたりの損失= ~ .25 dB)

レシーバの感度

アンテナ数	スループット設定値	帯域幅 (MHz)	ネットワークスループット (Mbps)	遅延スプレッドに対する許容度 (ミリ秒)	最小感度 (dBm)
1	高	6	22	1.5	-79
0					-82
1	中	6	19	6.8	-79
0					-82
1	低い	6	11	6.8	-84
0					-87
1	高	12	44	2.4	-76
0					-79
1	中	12	38	7.8	-76
0					-79
1	低い	12	22	7.8	-81
0					-84

RF に関して覚えておくべき重要なポイント

ゲイン：所定の方向における放射電力のアンテナの集中度の表示。

伝搬：RF 音声ポイントからポイントに移動する方法

マルチパスフェージング：次のいずれかの要因による信号減衰と呼ばれます。

注：減衰は周波数によって変化するため、選択的フェーディングとも呼ばれます

- 回折は、信号が通過しやすい領域と反射妨害の領域の間の鋭い境界に遭遇すると発生します。回折は、境界によって形成されたコーナーの周りに信号を曲げる。
- 屈折は、信号の一部をレシーバから遠ざけて屈折または曲げる空気密度の変化がある場合に発生します。
- 反射は、信号が湖やガラス窓などで反射されたときに発生します。反射された信号は歪み、減衰し、相殺します。
- 吸収は、物体が信号エネルギーを吸収し、信号の意図した全強度が受信機に到達しない場合に発生します。木は信号エネルギーを吸収することで有名です。

帯域幅：アンテナまたはシステムが許容範囲内で実行する周波数の帯域。

ビーム幅：アンテナの主要放射ローブの程度で表した合計幅。

偏波特性：同じワイヤレスリンクのアンテナは、効果的に機能するためには両方とも同じ偏波特性である必要があります。

ケーブル損失：ケーブルでは、常にいくつかのRFエネルギー損失があります。

- RFエネルギーの損失は、ケーブルの長さと同波数に比例します。
- RFエネルギーの損失は、ケーブルの直径に反比例します。
- より柔軟性の高いケーブルには、より多くの損失がみられます。

役に立つ図とコマンド：(無線インターフェイスコマンド)

初期設定コマンド

ワイヤレスリンクを動作させるために有効にする必要があるコマンドは、次のとおりです。

- radio channel-setup
- radio operating-band
- radio receive-antennas
- radio transmit-power
- radio master or slave
- radio cable-loss

トラブルシューティングのためのコマンド

radio loopback {IF | RF}

例：loopback local IF main

- IFループバックが失敗した場合、問題は不正なワイヤレスラインカードです。
- RF loopback が失敗するが、IF loopback は失敗しない場合、問題はラインカードとトランスバータ間のどこかに存在するか、またはトランスバータ本体に存在します。

コマンド：radio antenna-alignment

DC電圧とRxレベル(ODUからの電圧の読み取り)

Rx レベル (dBm)	DC 電圧 (V)
-26	2.27
-36	1.93
-46	1.51
-56	1.06
-66	0.69
-76	0.30

コマンド：show int radio slot/port arq

遅延とスループット

12 MHz	低い	中	高
最小待ち時間	高帯域	6ミリ秒	5ミリ秒
6 MHz	低い	中	高
最小待ち時間	中帯域	高帯域	高帯域

(デフォルトは 11 ミリ秒に設定されています。)

- リンクが機能するには、両端で同じarq設定が設定されている必要があります。
- データ遅延と音声遅延は同じです。

監視コマンド

radio metric-threshold:

```
show int radio slot/port metrics-threshold
```

- EFS - error free second
- ES - errored second
- SES - severely errored second
- CSES - consecutively errored second
- DS - degraded second
- DM - degraded minute

link-metrics :

- **show int radio slot/port link-metrics**
- **show int radio slot/port 24hour-metrics**
- **show int radio slot/port 1hour-metrics**
- **show int radio slot/port 1minute-metrics**
- **show int radio slot/port 1second-metrics**

Delta at end of commandは変更を表示します。デルタがない場合、データは累積的です。このコマンドは、ARQ前後のエラーを表示します。

radio histogram :

```
radio histogram
```

- ヒストグラムより得られる最小値、平均値、最大値で計算された測定値
- コンステレーションの差異=SNR = $-10 \log_{10} (\text{ヒストグラム}/86016 \text{からのコンステレーション分散値})$
- アンテナの合計ゲイン=合計利得からRx信号レベルを計算する式=Rx Power in (dBm) = ((ヒストグラムからの総ゲイン値) / 2 ~ 96) dBm
- アンテナのIN =SNR = $-10 \log_{10} (\text{ヒストグラム}/65536 \text{からのIN値}) + 9$

LED :

```
show int radio slot/port led
```

LEDの色を好みに変更できます。

debug コマンド :

```
debug radio log verbose
```

```
debug radio messages
```

これらのdebugコマンドを使用する前に、『[debugコマンドの重要な情報](#)』を参照してください。

信号強度の計算

ワイヤレス モデムカードは現在、受信信号の強度の計算や表示を行いません。回避策は、次の手順を使用して、受信信号強度の推定値を計算することです。

1. totalGain <n> 1 2 50 coll 10 per 10 sum true コマンドで、システムの AGC 減衰量の合計を計算します。このとき <n> はアンテナ番号 (1 か 2) です。
2. 表示されているヒストグラム データで、平均合計ゲイン値を探します。
3. 次の計算式で、受信信号強度 (dBm) を計算します。推定受信信号強度 = ((平均総利得) / 2) - 96 dBm

関連情報

- [ワイヤレスに関するトラブルシューティング ガイド](#)
- [ワイヤレストラブルシューティングの FAQ とチェックリスト](#)
- [物理的な接続問題からのワイヤレス デバッグ出力](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)