

RF 電力値

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[電力レベル](#)

[アンテナ](#)

[等価等方放射電力](#)

[パス損失](#)

[推定屋外範囲](#)

[推定屋内範囲](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、無線周波数 (RF) 電力レベルと、一般的な測定単位であるデシベル (dB) について定義しています。この情報は、断続的な接続のトラブルシューティングを行う際に非常に役に立ちます。

前提条件

要件

シスコでは対数とその使用法など、基本的な数学の知識を得ておくことを推奨します。

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。

電力レベル

dB は、他の標準値との相対的な比率で信号電力を計測するものです。省略形の dB は、他の省略形と組み合わせて、比較対象の値を表すことがよくあります。2 つの例を示します。

- dBm : dB 値は 1 mW に相当します。
- dBw : dB 値は 1 W に相当します。

この数式から dBs 単位の電力を計算できます。

$$\text{Power (in dB)} = 10 * \log_{10} (\text{Signal/Reference})$$

数式の使用の定義を次のリストに示します。

- log10 10
- Signal 50 mW
- Reference 1 mw

次に例を示します。50 mW の出力を dB で計算する場合は、次の数式を適用します。

$$\text{Power (in dB)} = 10 * \log_{10} (50/1) = 10 * \log_{10} (50) = 10 * 1.7 = 17 \text{ dBm}$$

デシベルは 2 つの電力レベルを比較する比率であるため、単純な計算を使用して、ネットワークの設計とアセンブリのための比率を操作できます。たとえば、大きな数の対数を計算するには、次の基本的な規則を適用できます。

$$\log_{10} (A*B) = \log_{10}(A) + \log_{10}(B)$$

上記の式を使用すると、50 mW の出力の dB を次のように計算できます。

$$\text{Power (in dB)} = 10 * \log_{10} (50) = 10 * \log_{10} (5 * 10) = (10 * \log_{10} (5)) + (10 * \log_{10}(10)) = 7 + 10 = 17 \text{ dBm}$$

一般的な規則は次のようになります。

増分 :	減分 :	結果 :
3 dB		倍の送信電力
	3 dB	半分の送信電力
10 dB		10 倍の送信電力
	10 dB	10 分の 1 の送信電力
30 dB		1000 倍の送信電力
	30 dB	1000 分の 1 の送信電力

dBm と mW の概算値を次の表に示します。

dBm	mW
0	1
1	1.25
0	1.56
3	0
4	2.5
5	3.12
6	4
7	5
8	6.25
9 ミリ秒	8

10	10
11	12.5
12	16
13	20
14	25
15	32
16	40
17	50
18	64
19	80
20	100
21	128
22	160
23	200
24	256
25	320
26	400
27	512
28	640
29	800
30	1000 または 1 W

以下が一例です。

1. 0 dB = 1 mW の場合、14 dB = 25 mW。
2. 0 dB = 1 mW の場合、10 dB = 10 mW、20 dB = 100 mW。
3. 電力を半分に減らすために 100 mW から 3 dB を減算します (17 dB = 50 mW)。次に、電力をさらに半分に減らすために 3 dB を減算します (14 dB = 25 mW)。

注：アルゴリズムの基本的な規則を使用すると、少し加算または減算によってすべての値を見つけることができます。

[アンテナ](#)

また、アンテナの電力レベル定格を記述するために、dB の略語も使用できます。

- dBi：等方性アンテナで使用します。注：等方性アンテナは、すべての方向で同じ電力密度を送信する理論上のアンテナです。これらは理論上 (数値上) の基準としてのみ使用されます。これらは実際にはありません。
- dBd：ダイポール アンテナ関連です。

等方性アンテナの電力は、アンテナを比較するための理想的な測定値です。すべての FCC の計算は、この測定値 (dBi) を使用します。ダイポール アンテナはもっと現実的なアンテナです。dBd で定格が定義されるアンテナもありますが、一般的には dBi が使用されます。

dBdとdBiの電力定格の差は約2.2(0 dBd = 2.2 dBi)です。したがって、定格 3 dBd のアンテナは、FCC (およびシスコ) では定格 5.2 dBi になります。

等価等方放射電力

放射（送信）電力は、dBm または W で定格が表現されます。アンテナからの電力は有効等方向性放射電力（EIRP）として表されます。EIRP は、2.4 GHz または 5 GHz ワイヤレス装置などのアプリケーションにおける電力の制限を判別および測定するために、FCC、欧州電気通信標準化機構（ETSI）などの規制機関が使用する値です。EIRP を計算するには、トランスミッタの電力（dBm）をアンテナ ゲイン（dBi）に追加し、ケーブル損失（dB）を減算します。

部品	シスコ部品番号	電源
Cisco Aironet ブリッジ	AIR-BR350-A-K9	20 dBm
約 15 m (50 フィート) のアンテナ ケーブルを使用	AIR-CAB050LL-R	3.35 dB のロス
さらにソリッド ディッシュ アンテナを使用	AIR-ANT3338	21 dBi ゲイン
EIRP 値の結果		37.65 dBm

パス損失

信号を送信できる距離は、いくつかの要素によって異なります。関係する主なハードウェア要素は次のとおりです。

- トランスミッタの出力
- トランスミッタとアンテナ間のケーブル損失
- トランスミッタのアンテナ ゲイン
- 2 つのアンテナのローカリゼーションアンテナの間の距離および間に障害があるかどうかを示します。間に障害物がなく相互に認識できるアンテナはライン オブ サイトにあります。
- 受信側アンテナのゲイン
- レシーバとアンテナ間のケーブル損失
- 受信感度

受信感度は、受信側で特定の信号を正確に復号化するために必要な最小の信号電力レベル（dBm と mW）であると定義されています。dBm は 0 mW に相当するため、0 dBm は、温度の測定における 0°によく似た相対ポイントです。次の表に、受信感度の値の例を示します。

dBm	mW
10	10
3	0
0	1
-3	0.5
-10	0.1
-20	0.01
-30	0.001
-40	0.0001
-50	0.00001
-60	0.000001

-70	0.0000001
-----	-----------

Cisco Aironet 製品では、無線の受信感度は -84 dBm、つまり 0.000000004mW となっています。

推定屋外範囲

シスコには、屋外の無線リンクから想定される値を判別するために役立つ [Outdoor Bridge Range Calculation Utility](#) があります。計算ユーティリティの出力は理論上であるため、外部要素を相殺する方法に関するガイドラインを設定するために有用です。

- 6 dB の増加ごとに、カバレッジ距離が倍になります。
- 6 dB の減少ごとに、カバレッジ距離が半分になります。

これらの調整を行うには、ゲインの大きい（または小さい）アンテナを選択します。または長い（または短い）アンテナケーブルを使用します。

1 組の Aironet 350 ブリッジ（パラボラ アンテナに接続する 15.2 m（50 フィート）のケーブルを接続）で 29 km（18 マイル）の範囲をカバーできる場合に、このインストールの理論的なパフォーマンスを変更できます。

- 15.2 m のケーブルを 30.5 m（100 フィート）のケーブルに変更すると（両端に 3 dB の損失が加わる）、範囲は 14.5 km（9 マイル）になります。
- アンテナをパラボラから 13.5 dBi の八木に変更すると（全体でゲインが 14 dBi 低下）、範囲は 6.4 km（4 マイル）未満に狭まります。

推定屋内範囲

屋内リンク用のアンテナ計算ユーティリティはありません。屋内の RF 伝搬は屋外の伝搬とは異なります。ただし、性能を評価するために実施できる複数の高速な計算があります。

- 9 dB の増加ごとに、カバレッジ エリアが倍になります。
- 9 dB の減少ごとに、カバレッジ エリアが半分になります。

ラバーダックの 2.2 dBi ダイポール アンテナを装備した Aironet 340 アクセス ポイント（AP）の標準インストールについて考えます。無線は約 15 dBm です。350 AP にアップグレードし、ラバーダックを定格 5.2 dBi の高ゲイン全方向性アンテナに交換すると、範囲はほぼ倍になります。340 AP から 350 AP への電力の増分は +5 dBi です。アンテナのアップグレード分は +3 dBi であり、合計 +8 dBi です。これは距離を倍にするために必要な +9 dBi に近い値です。

関連情報

- [Cisco Aironet アンテナ リファレンス ガイド](#)
- [屋外でのブリッジ範囲計算に関するユーティリティ](#)
- [ワイヤレスブリッジで接続が断続する問題](#)
- [ワイヤレス LAN ネットワークにおける接続のトラブルシューティング](#)
- [ワイヤレス LAN テクノロジーに関するサポート](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント - Cisco Systems](#)