

ブログ

エンタープライズ Wi-Fi のパフォーマンスに関する 一般的な問題のトラブルシューティング



ケーブリング・サート・テック

2025年1月11日

本ブログは、フルーク・ネットワークスの了解のもと Cabling Cert Tech によって翻訳されました。
内容について英語原文での詳細な確認を行いたい場合は、[こちら](#)からご確認ください。

はじめに

新しい配線設備の認証試験は、業界のケーブル配線規格への適合性を確認し、メーカー保証を確保するために不可欠です。設置したネットワーク機器がアクティブになる際、最適なパフォーマンスと信頼性の高い接続を提供するには、適切な設定が重要です。これは、有線ネットワークおよび Wi-Fi ネットワークの両方に当てはまります。以下に、エンタープライズ Wi-Fi の一般的なパフォーマンス問題とその解決方法を示します。

ワイヤレスの普及が課題を増加させる理由

今日の多くのユーザーは、ラップトップ、タブレット、スマートフォンを企業の LAN にワイヤレスで接続しています。また、モノのインターネット (IoT) デバイスの増加により、商業ビル全体でのワイヤレス接続の需要がさらに高まっています。Wi-Fi は、費用対効果、広範なカバレッジ、多用途のデータレート、省エネ性能、堅牢なセキュリティ機能の組み合わせにより、多くの場面で最適な選択肢とされています。

日常業務における Wi-Fi の重要な役割を考えると、IT 管理者は企業全体で信頼性が高く、セキュリティ性の高いワイヤレス・パフォーマンスを最優先する必要があります。しかし、最近の Wi-Fi 技術の進歩により、動作周波数、チャンネル、チャンネル幅、セキュリティ・プロトコルが増加し、設定が複雑化、問題の発生するリスクが高まっています。一般的な Wi-Fi 問題を理解することは、それらを効果的にトラブルシューティングするために不可欠です。

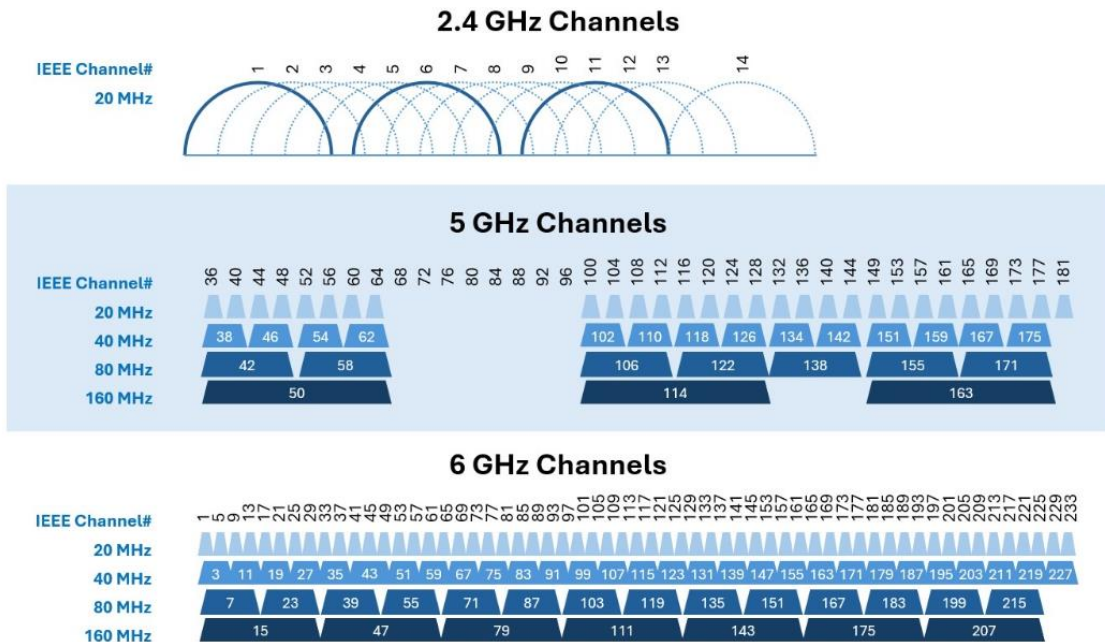
違法および非推奨の Wi-Fi チャンネル

連邦通信委員会 (FCC) と国際電気通信連合 (ITU) は、超高周波 (UHF) 電磁スペクトル内で 2.4 GHz、5 GHz、および 6 GHz 周波数帯域を Wi-Fi に割り当てています。以前の世代は 2.4 GHz および/または 5 GHz 帯域内で動作していましたが、FCC が 2020 年に 6 GHz 帯域を開放したことで、Wi-Fi 6E は 6 GHz 帯域を新たに含むように拡張されました。

スタンダード	周波数帯域
Wi-Fi 1 (802.11b)	2.4 GHz
Wi-Fi 2 (802.11a)	5 GHz
Wi-Fi 3 (802.11g)	2.4 GHz
Wi-Fi 4 (802.11n)	2.4GHzおよび5GHz
Wi-Fi 5 (802.11ac)	2.4GHzおよび5GHz
Wi-Fi 6 (802.11ax)	2.4GHzおよび5GHz
Wi-Fi 6E (802.11ax)	2.4 GHz、5 GHz、6 GHz

FCC と ITU は、これらの帯域内で Wi-Fi 用に特定の 20 MHz チャンネルを指定しています。2.4 GHz 帯には 14 のチャンネルがあり、5 GHz 帯には 29 のチャンネル、6 GHz 帯には 59 のチャンネルがあります。5 GHz および 6 GHz 帯は重複しないチャンネルを提供しますが、2.4 GHz 帯の多くのチャンネルは重複しています。その結果、干渉の可能性が高まり、通信速度が低下することがあります。利用可能な 14 の 2.4 GHz チャンネルのうち、重複しないのは 1、6、11 のみです。5 GHz および 6 GHz チャンネルは重複しないため、小さい 20 MHz チャンネルを結合して、40 MHz、80 MHz、または 160 MHz の広帯域チャンネルを形成し、スループットを向上させることが可能です。

一部の Wi-Fi チャンネルは特定の用途に制限されています。例えば、北米では、2.4 GHz 帯のチャンネル 12 および 13 は、衛星電話への干渉を避けるため「低出力」モードでのみ動作します。2.4 GHz 帯のチャンネル 14 は干渉がないため魅力的に見えますが、軍事利用を妨害しないよう北米では使用が禁止されています。多くの Wi-Fi アクセスポイントでは、2.4 GHz 帯域のチャンネル 12、13、または 14 を使用することができません。さらに、北米では、5 GHz 帯域の 120 MHz (チャンネル 68~96) は、免許不要の利用には割り当てられていません。



各周波数帯内のWi-Fiチャンネルには、特定の用途が割り当てられていたり、制限が設けられていたりしている場合があります。

隣接チャンネル干渉 (ACI)

Wi-Fi の干渉は、周囲の無線信号によって他の無線信号が妨害されることで発生し、ネットワーク速度の低下や接続の遅延を引き起こします。干渉は、同じ周波数で動作する外部ソースからの電磁放射によって引き起こされる可能性があります。主に 2.4 GHz 帯に影響が生じます。この周波数帯では、電子レンジ、コードレス電話、Bluetooth デバイス、さらには一部の照明器具がノイズを発生させることがあるためです。

- 隣接チャンネル干渉は、近接する AP が重複するチャンネルを使用すると発生します。これは、2.4 GHz 帯で発生します。例えば、チャンネル 1 とチャンネル 3 で動作している同じエリアの AP は互いに干渉する可能性があります。そのため、2.4 GHz 帯ではチャンネル 1、6、11 のみを使用するのが最善です。
- 同一チャンネル干渉は、2 つ以上の AP が同じチャンネルを使用している場合に発生します。これは、2.4 GHz、5 GHz、6 GHz 帯で発生する可能性があります。例えば、2 つの AP が 5 GHz 帯のチャンネル 36 で動作し、物理的に近接している場合、干渉が発生する可能性があります。送信電力や AP 間の距離も干渉に影響を与えるため、送信出力を下げたり、AP 間の距離を広げたりすることで、干渉を軽減できます。
- 5 GHz および 6 GHz 帯では、40 MHz、80 MHz、160 MHz といった広いチャンネル幅を使用すると、重複しないチャンネルの数が減少するため、同一チャンネル干渉が発生しやすくなります。例えば、80 MHz 幅のチャンネル 42 (チャンネル 36、40、44、48) で動作する AP は、40 MHz 幅のチャンネル 38 (チャンネル 36、40) で動作する別の AP と干渉する可能性があります。同一チャンネル干渉を回避するには、異なるチャンネル幅を慎重に設定することが不可欠です。

弱い Wi-Fi 信号強度

Wi-Fi 信号強度はデシベル・ミリワット(dBm)で測定され、負の値で表されます。dBm 値が高い(ゼロに近い)ほど、信号が強いことを示します。強い信号は、データ転送速度の向上と信頼性の高い接続に直結します。通常、-67 dBm 以上の信号強度は、音声や電子メールなどのほとんどのアプリケーションをサポートしますが、ビデオ・ストリーミングでは -50 dBm 以上が推奨されます。-80 dBm 以下では、ほとんどのアプリケーションにとって信号が弱すぎ、接続自体ができない可能性があります。

信号の強度	サービス品質
-30 dBm	最大
-50 dBm	優れている
-60 dBm	良い
-67 dBm	最小
-70 dBm	弱い
-80 dBm	不良
-90 dBm	最低

信号強度の低下となる、いくつかの要因

信号強度の低下には、いくつかの要因が考えられます。

- 他の無線信号からの干渉、AP からの距離が遠いこと、視界が遮られていることなどが一般的な原因です。
- 天井が高い環境では、信号強度を向上させるために、スレッドロッドやケーブル吊り下げキットを使用して AP を低く取り付ける必要があります。
- より強い信号を得るためには、可能な限り AP を水平に設置することも推奨されます。
- 物理的な障害物も信号強度を低下させる要因となります。2.4 GHz 帯は混雑しやすく干渉を受けやすい一方で、信号減衰が少ないため、広い範囲をカバーでき、建材を透過する能力(伝播特性)に優れています。一方、5 GHz および 6 GHz 帯は、壁、ドア、家具、特にコンクリートや金属などの材料による信号減衰の影響を受けやすくなります。

Wi-Fi サイト・サーベイを実施することは、施設内の最適な AP 配置を決定するために不可欠です。

高いチャンネル利用率

チャンネル利用率は、Wi-Fi チャンネルの使用状況を帯域幅の利用率として測定します。最適な音声、データ、ビデオ伝送パフォーマンスを得るために、専門家はチャンネル利用率を 50% 未満に抑えることを

推奨します。チャンネル利用率が高いと、スループットが低下し、レイテンシーが増加し、パケット損失や接続断につながります。

- 隣接チャンネルや同一チャンネルの干渉を含む他の無線デバイスからの干渉は、チャンネル利用率が高くなる一般的な原因です。同じチャンネル上の多数のクライアントも要因となり得ます。チャンネル利用率が高いにもかかわらずクライアント数が少ない場合、干渉が原因である可能性が高くなります。クライアントが多いために利用率が高くなっている場合、AP を追加することが解決策に思えるかもしれませんが、同じチャンネルで動作する場合は問題を悪化させる可能性があります。広い開放的なエリアでは、指向性アンテナを使用することで、受信範囲を集中させ、チャンネル利用率を向上させることができます。
- 無線ネットワーク (SSID) が多すぎると、チャンネル利用率も高くなる可能性があります。デバイスやユーザーグループ (従業員や訪問者など) の分離には便利ですが、過剰な SSID はチャンネルの負担を増やします。古い低速デバイスは、より多くの通信時間を占有するため、この問題をさらに悪化させます。古いデバイスをアップグレードしたり、AP で低速なデータレートを無効にしたり、特定のチャンネルを遅いデバイスに割り当てることで、この問題を軽減できます。

脆弱なセキュリティ

古いセキュリティ・プロトコルやファームウェア、暗号化の無効化、脆弱なパスワードは、AP のセキュリティを低下させる原因となります。

ワイヤレス・セキュリティ・プロトコルは、長年にわたりユーザーとネットワークを保護するために大きく進化してきました。初期の標準規格であった WEP はセキュリティ上の脆弱性が原因で廃止されました。WPA や WPA2 では改良が加えられましたが、WPA3 が現在の推奨標準です。WPA3 は、パスワードを共有する代わりに個別の暗号化を使用し、認証を強化するためにセキュアなハンドシェイクではなく、個人化された暗号化によって最も強力な保護を提供します。すべての AP に WPA3 プロトコルの使用が推奨されます。

最適な Wi-Fi パフォーマンスを得るには包括的な解析が不可欠

Wi-Fi を理解し、トラブルシューティングすることは、現代のビジネスとそのワイヤレス・デバイスを支える上で不可欠です。2.4 GHz、5 GHz、6 GHz 帯を解析できる Wi-Fi テスターは、Wi-Fi 環境を最適化するための必須ツールです。これらのツールは、各周波数帯内の各チャンネルの状況を把握でき、重複チャンネル、信号強度、チャンネル利用率を特定する機能を持っています。また、MAC アドレス、暗号化プロトコル、周波数、チャンネル、信号強度、データ速度などの AP 固有のデータも示すことができます。

フルーク・ネットワークスは、有線および無線ネットワークの健全性維持を全面的にサポートします。受賞歴のある LinkIQ™ ケーブル+ネットワーク・テスターには、新たにシンプルで使いやすい Wi-Fi テスト・インターフェースが追加されました。このインターフェースは、Wi-Fi 1 から Wi-Fi 6E まで、あらゆる無線環境を包括的に解析します。

学びを深める

- [Wi-Fi 向けのケーブル配線](#)
- [配線設備が Wi-Fi 6 に対応しているかを確認する](#)
- [PoE \(パワー・オーバー・イーサネット\)](#)
- [NBASE-T 規格に基づく配線設備の評価方法](#)

Cabling Cert Tech
Website: <https://cablingcert.com>

©2025 Cabling Cert Tech. All rights reserved.
Based on materials provided by Fluke Networks
Printed in Japan. Rev.01 (January 26, 2025)
