

Wi-Fiセルのサイズ設定と5 GHzのモバイルクライアントとのオーバーラップ

内容

[はじめに](#)

[要旨](#)

[なぜAPはクライアントと同程度の出力で送信する必要があるのですか。](#)

[APを最大電力\(21 dBm\)で爆発させないのはなぜですか。](#)

[APに非常に低い電力レベル \(たとえば、0 ~ 2 dbm\) で送信を行わせるのはなぜですか。](#)

[上記の設計目標を達成するために、シスコのWi-Fiネットワークをどのように活用しますか。](#)

[関連事項](#)

[TX電力の増大によって共通チャネル干渉\(CCI\)が発生することはありませんか。](#)

[デュアルマイクロ/マクロの5GHz無線を無効にすることで、主要機能を廃止することはできないのでしょうか。](#)

[デュアル5 GHzを使用しないもう1つの理由：9つ以上のSSIDを使用した導入](#)

[デュアル5 GHzをサポートするシスコのアクセスポイント \(Wi-Fi 7経由\)](#)

はじめに

一部の古いCisco Wi-Fiアクセスポイントモデルは、デュアル5 GHz無線をサポートしていましたが、セカンダリ無線は「マイクロセル」として動作しました。この記事では、マイクロセルがクライアントエクスペリエンスを低下させる理由について説明し、5 GHzセルのサイズ設定方法に関する全体的なガイダンスを提供します。

要旨

このノートでは、5GHzのWi-Fiセルのサイジングとオーバーラップに関する考慮事項について説明します。コンテキストは、次の特性を持つ屋内エンタープライズネットワークです。

- 非常に密度の高いアクセスポイントの設置 (2000平方フィートごとに少なくとも1つのAPを設置)
- Wi-Fi 5、6、または7アクセスポイント (内部アンテナ、複数の無線、デュアル5 GHz無線のオプション)
 - 1つの専用5GHz無線と、2.4または5GHzで動作可能な「XOR」無線 (3800または9120など) を備えたAP
 - 専用2.4GHz無線1本と、8SSサービス無線1本、または4SS 5GHz無線2本(9130、9136)として動作可能な5GHz無線1本を備えたAP

- カバレッジエリア内を高速に移動する可能性のあるクライアントを含む、過度に密集していないクライアント群（つまり、AP無線ごとに10以下のクライアント）
 - たとえば、営業担当者や幹部が移動している病院、大学、企業などです
 - たとえば、ワークステーションが密集しているアリーナやコールセンターではありません
- 最も重要なクライアントデバイスはすべて5 GHzに対応しているため、2.4 GHzの動作は制限された容量と高い干渉レベルを伴い、有効ではありません

このような環境では、次の設計原則に従うことで、クライアントの全体的な満足度が最も高まると考えられます。

- APの5 GHz無線すべてが、キークライアントとほぼ同じ出力で送信していることを確認します
- カバレッジエリア全体で、-67dBm以上のダウンストリームカバレッジを提供する5GHzセルが少なくとも2つ存在することを確認します

したがって、5GHzマイクロセルは避ける必要があります。マクロマイクロ動作のみをサポートするデュアル5GHz APは、シングル5GHz APとして設定する必要があります。

具体的には、次のAPモデルはデュアル5GHzのマクロマイクロセルのみをサポートしています。

- AP2802I/AP3802I/AP4800/C9120AXI、5 GHzのスポット無線
- C9130AXI、C9136I、5 GHz無線デュアル5 GHzモード（スポット2は4 X 4 5 GHzとして動作可能）

次のAPモデルは、デュアル5GHzでマクロマクロセルをサポートします。

- AP2802E/AP3802E/AP3802P/C9120AX/C9120AXP/C9130AX
- CW9166I/CW9166D1/CW9176I/CW9176D1/CW9177I/CW9177D/CW9177E/CW9178I/CW9179F

これらの原則の背景にある考え方と、実装時に考慮する必要があるいくつかの要因について詳しく説明します

なぜAPはクライアントと同程度の出力で送信する必要があるのですか。

ここで一般的なWi-Fiクライアントは約13 ~ 14 dBmで伝送することに留意すれば、この原則はAPの伝送パワーがその範囲内にあるべきであることを示します。 [Vocera](#)は、臨床患者治療のために配置されるバッジのカバレッジを最適化するために、APを12 dBmの最小電力レベルと17 dBmの最大で設定することを[推奨](#)しています。

APを最大電力(21 dBm)で爆発させないのはなぜですか。

セルラーネットワークでは、基地局はクライアントよりもはるかに大きな電力レベルで送信を行います。ただし、Wi-Fiネットワークは異なります。

- セルラーネットワークは、クライアントにローミングする場所を指示します。Wi-Fiでは、クライアントの決定が(大部分を)占めます
 - たとえば、[Apple macOSクライアントでは、現在のBSSIDからのRSSIが-75 dBmを下回るまで、ローミングの選択は行われません](#)。APが21 dBmで送信し、クライアントが13 dBmで送信しているとします。その後、クライアントはアップリンク信号が-83 dBm未満に下がるまでローミングしないため、アップリンクのパフォーマンスが低下します。
- セルラーネットワークは、ダウンリンクパフォーマンスよりもはるかに悪いアップリンクパフォーマンスを提供します。エンタープライズWi-Fiネットワークでは、強力なアップリンクが必要です
 - ラップトップはWi-Fi経由でバックアップ操作を実行する可能性が高く、医療アプリケーションでは、クライアントが大きな画像を送信する必要がある場合があります

APに非常に低い電力レベル(たとえば、0 ~ 2 dbm)で送信を行わせるのはなぜですか。

- APの送信電力レベルが非常に小さい場合でも、カバレッジとキャパシティが良好であり、多数の固定クライアント(コールセンターなど)で適切に動作できるような、優れたAP密度があると仮定します
- しかし、クライアントの積極的な移動、音声通話やMicrosoft Teamsなどのリアルタイムメディアアプリケーションの実行により、これらの「マイクロセル」は、そのようなクライアントにとって魅力的な迷惑行為として機能し、不安定なユーザエクスペリエンスを生み出す可能性があります
- デュアル5 GHzの内部アンテナAPによって提供されるマイクロセルを検討します。



- APの近くのクライアントが適切な候補としてマイクロセル無線をスキャンし、その無線の範囲からすばやく歩き出す可能性があります。次に、クライアントがローミングする必要がある場合、クライアントはマイクロセルBSSIDを選択する可能性があります。クライアントがパニックスキャンを実行すると、ローミングに失敗し、おそらく数秒のオーディオ/ビデオギャップが生じるだけです
- アクティブスキャン用に最適に設計されたクライアントでも、スキャンリスト内に5秒前のエントリが存在する可能性があることを理解してください。5秒以内に、クライアントが廊下の角を動き回ったり、金属製のドアを閉めたりするなど、多くの事態が発生する可能性があります。

上記の設計目標を達成するために、シスコのWi-Fiネットワークをどのように活用しますか。

APとクライアント密度に関する上記の前提条件を考慮すると、次のようになります。

- マイクロセルは使用しないでください。これらは、内部アンテナAPモデル (CW916x/CW917x以前) のAPの「セカンダリ」5 GHz無線です
 - このようなAPでデュアル5 GHz無線を使用する場合、セカンダリ無線は最小電力 (通常0 ~ 2 dBmマイクロセル) で動作するように制限されます。
 - XOR無線(2802I、3802I、4800、9120AXI)のAPでは、スロット0無線を5GHzに配置しないでください (FRAにも配置しないでください)。2.4 GHzのままにするか、または (適切な5 GHzカバレッジを持つあらゆる導入で考えられるように、2.4 GHz無線が過剰に存在する場合)、スロット0を無効にするか、モニタモードに設定します。
 - C9130I/C9136Iで、デュアル5GHz無線オプション (スロット1およびセカンダリスロット2) を使用する場合、5GHzを8SS動作に設定するか (容量に問題がある場合)、スロット2をモニタモードに設定します。
 - 外部アンテナAPでは、アンテナを物理的に分離して両方のチャンネルでフルパワーをサポートできるため、デュアル5GHzは問題になりません。また、CW916x/CW917xデ

デュアル5GHzモデルは両方の無線でフルパワーをサポートしているため、この問題は問題ではありません。

- TPCが5 GHzの電力レベルを低く設定しすぎないようにしてください
 - デフォルトでは、RRMは5GHzでTPCv1 (非チャネル対応) を使用します。 このアルゴリズムは、3チャネル計画により2.4GHz用に最適化されていることに注意してください。したがって、各無線の3番目に近いネイバーが共通チャネル干渉源であると仮定すると、5 GHzの電力レベルは下がります。 しかし実際には、5GHzネットワークには通常、オーバーラップしないチャネルが少なくとも8つ、おそらくは20個存在することになります。
 - したがって、デフォルトでは、RRMにより5 GHz無線でチャネルのオーバーラップが不十分になり、冗長性と容量が減少し、マイクロセル (または「ミニ」) が生成されてローミングが損なわれる可能性があります
 - これは、5GHzのチャネル認識モードを有効にすることで対処できます。これにより、TPCは必要に応じてAPの送信電力を削減し、実際の共通チャネル干渉を回避できます
 - また、RFプロファイルを設定して、たとえば12 ~ 17 dBm (Voceraの推奨に従う) などの狭い電力レベルの帯域で無線を制限するのが最善です。

関連事項

上記の推奨事項は、次の問題を引き起こす可能性があります。

TX電力の増大によって共通チャネル干渉(CCI)が発生することはありませんか。

5 GHz無線に12または14 dBmのパワーフロアを設置すると、複数の無線が同じチャネル上にあるCCIは発生しないのでしょうか。 これは確かに可能性です。考慮すべき要素がいくつかあります。

- 少なくとも8つのオーバーラップしないチャネルを持つ5 GHzプラン (非DFS UNII-1およびUNII-3チャネルだけで20 MHz幅、または16以上の20 MHzチャネルで40 MHz幅) を使用する場合、1000平方フィートあたり1つのAPしか持たなければ、CCIが過剰になる可能性は低くなります。
- CCIについてネットワークをモニタする (つまり、APの「同じチャネルで最も強いネイバー」を確認する) ([WCAE - Wireless Config Analyzer Express](#)を使用) 。 一般に、ほとんどのAPでは-80 dBm以下を確認する必要があります
- また、ピーク負荷時のチャネル使用率(CU)を監視します。 CCIが問題になるのは、CUに問題がある場合に限られます。 大多数のAPでピーク負荷時に10 %未満のCUが確認される場合、CCIは問題ではありません。実際には、CCI (より良いカバレッジ) の利点がコスト(CU)を上回ります。
- 繰り返しになりますが、上記の推奨事項は、クライアントの密度が高すぎない場合、つまり、一般的に数十台ではなく、APごとに10台未満のクライアントを持つ場合に適しています。

デュアルマイクロ/マクロの5GHz無線を無効にすることで、主要機能を廃止することはできないのでしょうか。

確かに、XOR無線モデル(3802I、9120AXI)では、固定の5GHzクライアントの数が非常に多い場合、容量の問題に悩まされることがあります。このような展開では、デュアル5GHzを有効にするのが合理的です。

C9130AXI/C9136Isでは、容量が重要な場合は、5GHz無線を8SSモードに設定することで、容量の課題に対処できます。 11ac/11ax/11beクライアント (現在広く普及) では、8SS無線はOFDMAとMU-MIMOを使用して、複数のクライアントを同時に処理できます。

デュアル5 GHzを使用しないもう1つの理由：9つ以上のSSIDを使用した導入

デュアル5GHz無線を避けるもう1つの理由は、9つ以上のSSIDを使用した導入です。 このような展開では、同じBSSIDが両方の5 GHz無線でアクティブになりますが、SSIDは異なります。 これにより、クライアントが著しく混乱し、接続の問題が発生する可能性があります。 8を超えるSSIDを使用する導入では、APごとに5GHz無線を1つだけ有効にする必要があります (Cisco Bug ID [CSCwu17469](#)を参照)。 🔍)

デュアル5 GHzをサポートするシスコのアクセスポイント (Wi-Fi 7経由)

デュアル5 GHz (Wi-Fi 7ポートフォリオを介して拡大) をサポートするCisco APモデルの一覧を示します。 マイクロセルの無線は**赤**で強調表示されています。

AP モデル	スロット0の無線	スロット1の無線	スロット2の無線	注釈
AP2802I、 AP3802I、 AP4800、 C9120AXI	XOR:2.4 GHzフルパワー、 5 GHzマイクロセル	5 GHzフルパワー	-	デュアル5 GHz無線では100 MHzの分離が必要
AP2802E、 AP3802E、 AP3802P、	XOR:2.4 GHzフルパワー、5 GHzフルパワー	5 GHzフルパワー	-	デュアル5 GHz無線では100 MHzの分離が必要

C9120AX、 C9120AXP				
C9130AXI	2.4 GHzフルパワー	5 GHzフルパワー4 X 4または8 X 8	5GHzマイクロセル (スロット1が4x4の場合のみ)	100MHzセパレーション
C9130AX	2.4 GHzフルパワー	5 GHzフルパワー、4 X 4または8 X 8	5 GHzフルパワー (スロット1が4 X 4の場合のみ)	100MHzセパレーション
C9136I	2.4 GHzフルパワー	5 GHzフルパワー、4 X 4または8 X 8	5GHzマイクロセル (スロット1が4x4の場合、17.13以上)	スロット3は6 GHz、100 MHzセパレーション (デュアル5 GHz)
CW9166I、 CW9166D1	2.4 GHzフルパワー	5 GHzフルパワー	6 GHz/5 GHz XOR、5 GHzでフルパワー	スロット2が5GHzの場合、スロット1はLow Band (LB ; 低帯域) に、スロット2はHigh Band (HB ; 高帯域) に、それぞれバンドロックされています
CW9176I、 CW9176D1	XOR:2.4 GHzフル、5 GHzフルパワー	5 GHzフルパワー	6 GHz	スロット0が5 GHzの場合はLBにバンドロックされ、スロット1はHBにバンドロックされます
CW9177I/D/E	2.4 GHzフルパワー	5 GHzフルパワー	6 GHz/5 GHz XOR、5 GHzでフルパワー	スロット2が5GHzの場合、スロット1はLow Band (LB ; 低帯域) に、スロット2はHigh Band (HB ; 高帯域) に、それぞれバンドロックされています

CW9178I	2.4 GHzフルパワー	5 GHzフルパワー	5 GHzフルパワー	スロット2が有効な場合は、HBにバンドロックされ、スロット1はLBにバンドロックされます (スロット3は6 GHz専用)。
CW9179F	2.4 GHzフルパワー	5 GHzフルパワー	5 GHzフルパワー	スロット2が有効な場合は、LBにバンドロックされ、スロット1はHBにバンドロックされます (スロット3は6 GHz専用)。

注：

1. マイクロセルは、チャネル、AP無線、APドメインによって0 ~ 2 dBmです。
(17.3.5/17.6.3/17.8.1でCisco Bug ID [CSCwa20681](#)のコミットが行われる前は、マイクロセル無線は-3dBm程度であった可能性があります)。
2. 低帯域(LB)5GHzはUNII-1+UNII-2 (チャネル36 ~ 64) 、高帯域(HB)5GHzはUNII-2 Extended+UNII-3 (チャネル100以上) です。



翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。