

# Cisco Catalyst 9130 シリーズ アクセスポイント導入ガイド

---

# 目次

Cisco Catalyst 9130 シリーズの概要	3
Cisco Catalyst 9130 シリーズの主な機能	4
Cisco Catalyst 9130 シリーズの主な機能	4
取り付けオプション	7
チャンネルルールアダプタ	8
Power over Ethernet (PoE)	15
内蔵 Cisco RF ASIC	16
Cisco Catalyst 9130I 内部アンテナシステム	17
アンテナの改善	18
Cisco Catalyst 9130E (外部アンテナモデル)	21
レガシーアンテナのサポート	22
Self-Identifying Antenna について	27
フレキシブル ラジオ アサインメントについて	42
FRA とデュアル 5 GHz の動作	43
デュアル DFS - RF ASIC	45
FastLocate - RF ASIC	46
WLAN のベストプラクティス	50
設置に関する一般的な注意事項	51
アンテナケーブルの推奨事項	52
付録	55

---

このマニュアルは、Cisco® ワイヤレス エンタープライズ ネットワーキングの既存製品ラインと機能に精通し、トレーニングを受けた経験豊富な技術スタッフを対象としています。



## Cisco Catalyst 9130 シリーズの概要

### 次世代モビリティに対応した設計

Cisco Catalyst® 9130 シリーズ アクセスポイントは高性能な Wi-Fi 6 機能を搭載するほか、RF 性能とセキュリティ面および分析面の革新的な進化により、エンドツーエンドのデジタル化が可能になりました。従来の Wi-Fi を超えるネットワーク性能で、ビジネスサービスの展開を加速させます。

- **復元力**：要求の厳しい環境でも、802.11ac アクセスポイントの最大 4 倍のキャパシティにより、効率性とセルラーのような確実性が向上します
- **セキュア**：これらのアクセスポイントは、組み込みのセキュリティと Software-Defined Access (SD-Access) をサポートし、オープン Wi-Fi で標準に準拠した強化されたセキュリティを提供します
- **インテリジェント**：Internet of Things (IoT) デバイスと拡大されたエコシステム パートナーシップにとって最も重要なマルチ RF サポートにより、Catalyst 9100 ポートフォリオは、シスコ ネットワーク上のモバイルデバイスからかつてないほどの可視性を実現し、Cisco DNA Assurance を強化します

Catalyst 9100 アクセスポイントには、セキュアブート、ランタイム防御、イメージ署名、整合性の検証、ハードウェアの信頼性などのセキュリティ機能が組み込まれています。Wi-Fi 6 を備えた 9100 ポートフォリオは、ブランチおよびキャンパスネットワーク導入のニーズを満たす信頼性の高いワイヤレスを提供します。

## Cisco Catalyst 9130 シリーズの主な機能

- 4x4 MIMO (Multi-Input Multi-Output) および 4 つの空間ストリームを備えた次世代 Wi-Fi 6 (802.11ax) アクセスポイント：
  - 5 GHz の 8x8:8 シングルまたはデュアル 4x4:4、およびダウンリンク/アップリンク直交周波数分割多重アクセス (OFDMA)
  - マルチユーザ MIMO (MU-MIMO) およびダウンリンク/アップリンク OFDMA を備えた 2.4 GHz の 4x4:4
- Cisco DNA 対応
- 次世代 Cisco CleanAir® およびアップグレード可能な RF 機能を備えた Cisco RF 特定用途向け集積回路 (ASIC)
- 内蔵 Bluetooth Low Energy (BLE) 無線 (Bluetooth 5.0)
- マルチギガビット イーサネット (1 Gbps、2.5 および 5 Gbps)
- USB
- 最大 500 台の Wi-Fi デバイスをサポート
- IoT 対応 (BLE)
- 内部および外部アンテナオプション
- 9130I の動作温度 : 0 ~ 50 °C (32 ~ 122°F)
- 9130E の動作温度 : -20 ~ 50°C (-4 ~ 122°F)

## Cisco Catalyst 9130 シリーズの主な機能

- OFDMA と MU-MIMO : 高度なアプリケーションと IoT で、予測どおりのパフォーマンスを実現
- RF シグネチャキャプチャ、不正検出、およびデバイス分類による優れたセキュリティ
- コンテナのサポート : IoT アプリケーションをホストする Docker サポート機能のある多言語アクセスポイント
- マルチギガビットのサポート : ボトルネックなしでネットワークトラフィックをシームレスにオフロードし、最小のコストで高いスループットを実現
- 内蔵 Bluetooth 5.0 : IoT の使用を可能にするマルチ RF テクノロジー
- 内部および外部アンテナのサポート : さまざまなキャンパスタイプに柔軟に対応する導入オプション
- 802.3af (制限付き) から 802.3bt までの複数入力電源オプション

また、Cisco Catalyst 9100 アクセスポイントは、シスコの先進的な企業向けアーキテクチャである SD-Access をサポートしています。



## 適切なアクセスポイントの選択（モデル 9130I および 9130E）



図 1.  
Cisco Catalyst 9130I（内部アンテナ付き）および 9130E（外部アンテナが必要）アクセスポイント

### 9130I モデルの使用例

- 美観（絨毯が敷かれた場所）
- アンテナの追加費用がない
- 設置するアイテム数が少ない
- 高い天井に適している場合がある

### 9130E モデルの使用例

- 高温での動作を必要とする産業用途
- 外部アンテナまたは指向性アンテナが必要（屋内/屋外で使用）
- 範囲が広いまたはエネルギーを集中する必要がある
- デュアル 5 GHz（異なるセル領域をカバー） 指向性または全方位
- レガシー シングルバンド アンテナまたは個別に 2.4 GHz および 5 GHz セルの使用

## Cisco Catalyst 9130 シリーズの新しいメカニカルデザイン

Cisco Catalyst 9100 アクセスポイントは設計段階から見直して開発が行われ、空気力学的な滑らかな外観に仕上がっています。RF の優れた点と次世代のテクノロジーを取り入れ、妥協のない最高水準のワイヤレスエクスペリエンスを提供します。複数の高性能な機能を揃えつつ、ハードウェアを再設計し、効率性を高める設計によりフォームファクタをコンパクトに収めることで、Wi-Fi 導入を見た目から簡単なものになっています。

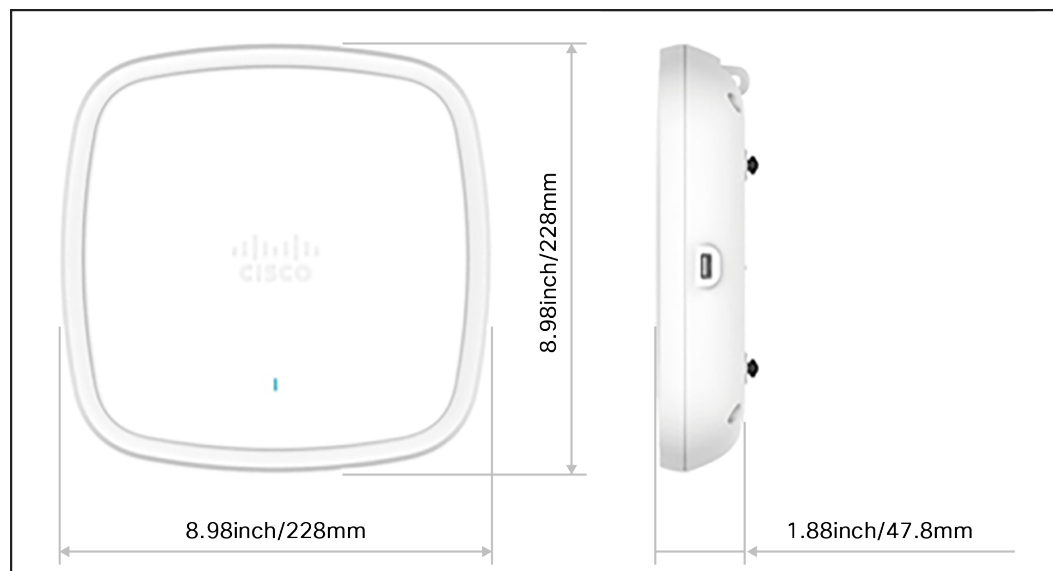


図 2.  
寸法 : 9130I モデル

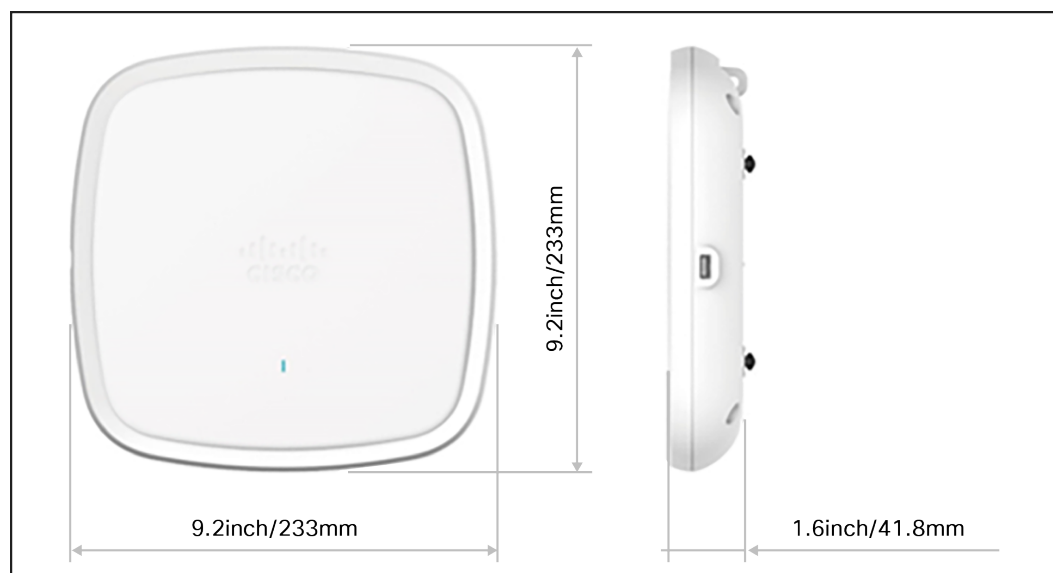


図 3.  
寸法 : 9130E モデル

注： 9130 シリーズは、Cisco Aironet® 2800 シリーズよりも約 13% 軽量で、25% 小型ですが、同じ AIR-BRACKET-1 および AIR-BRACKET-2 取り付け用部品を使用して簡単に導入できます。

## 取り付けオプション

お客様の要件に応じて、さまざまな設置オプションを使用できます。ブラケットは、シスコおよびサードパーティ企業から入手できます。発注段階で、お客様は 2 種類のブラケットのうち 1 種類を選択できます（両方は選択できません）。各ブラケットは構成時の 0 ドル オプションです。お客様がブラケットを選択しない場合、デフォルトでは、天井設置用の一般的な AIR-AP-BRACKET-1 が選択されます。もう 1 つの選択肢は、製品番号 AIR-AP-BRACKET-2 のユニバーサルブラケットです。

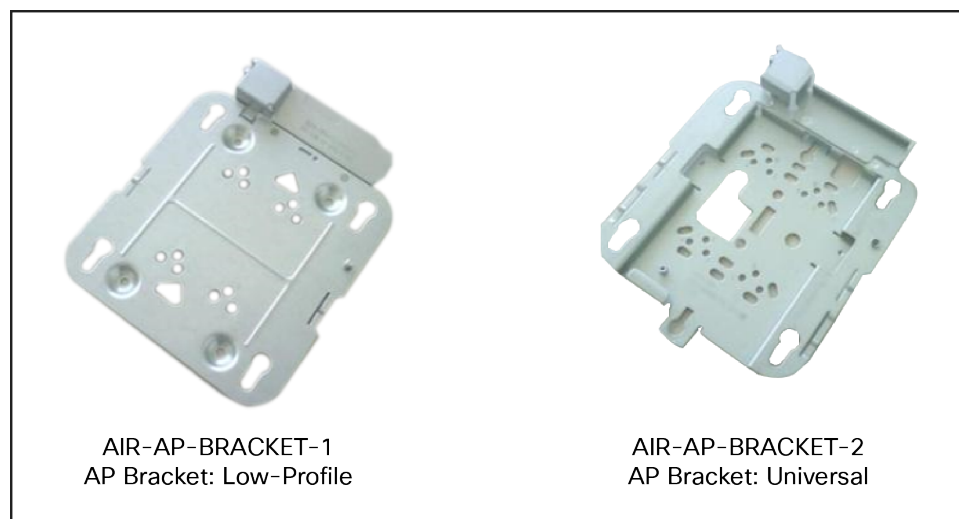


図 4.  
2 種類の取り付けブラケット

AP をグリッド構造の天井に直接取り付ける場合は、AIR-AP-BRACKET-1 ブラケットを使用すると、同一面上に平らに取り付けることができ、最も目立ちません。ただし、電気制御ボックスやその他の配線器具、または NEMA (National Electrical Manufacturers Association) ラック内や壁面に AP を取り付ける場合は、AIR-AP-BRACKET-2 が適しています。このブラケットの余ったスペースを使って配線でき、追加の穴が多く一般的な電気制御ボックスに合わせて並んでいます。ブラケットをグリッド構造の天井に取り付ける場合、天井タイルによっては埋め込み型にするものもあります。したがって、2 つの違う形の天井クリップの、埋め込み型 (Recessed) と同一面型 (Flush) のレールを使用できます。以下の図を参照してください。

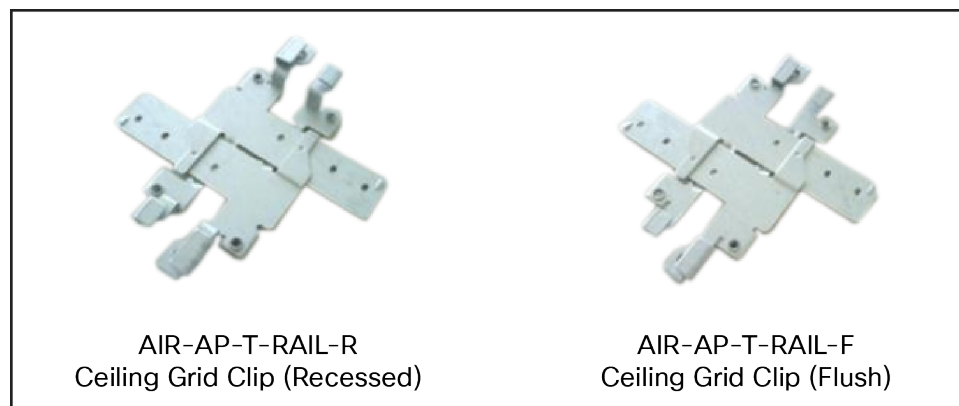


図 5.  
天井グリッド構造に取り付けるためのクリップ

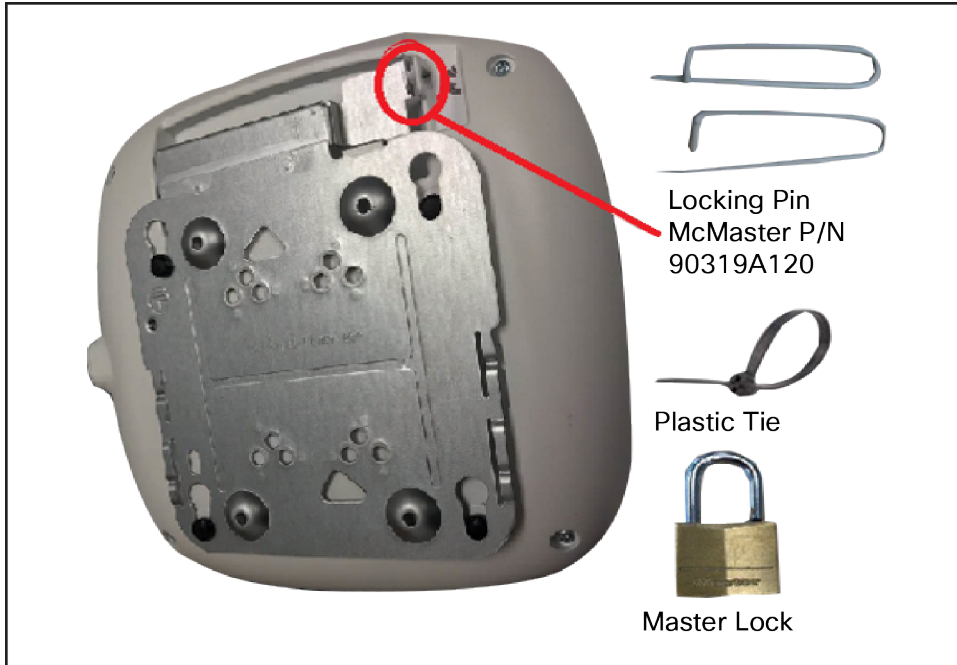


図 6.  
AP の固定

AP をブラケットに固定する必要がある場合は、上の図に示すように行うことができます。

## チャンネルレールアダプタ

次の図に示すような天井チャンネルレールに AP を取り付ける場合、オプションのチャンネルアダプタ AIR-CHNL-ADAPTER を使用します。これは 2 個組で付属していて、天井グリッドクリップに取り付けます。図 8 および 9 を参照してください。

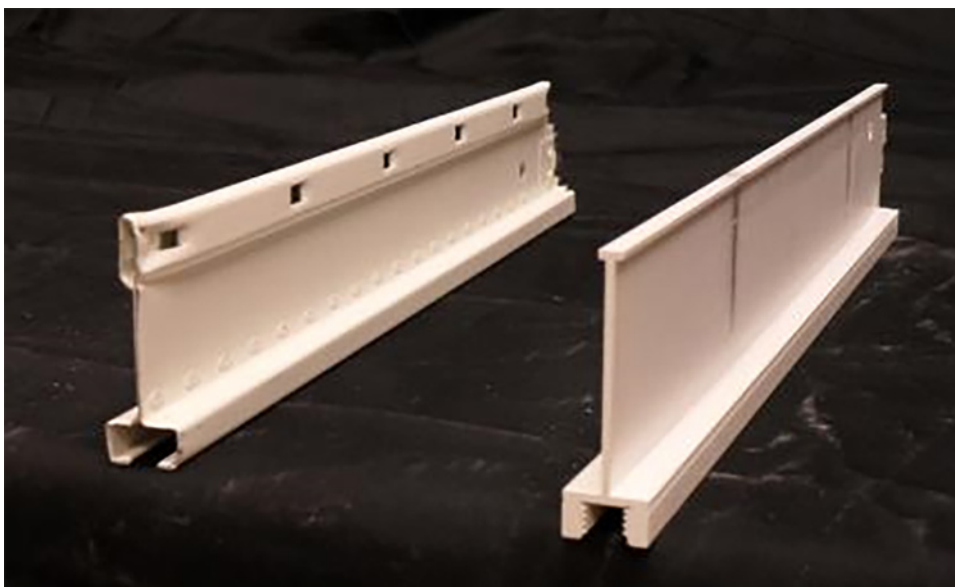


図 7.  
チャンネルレールの例

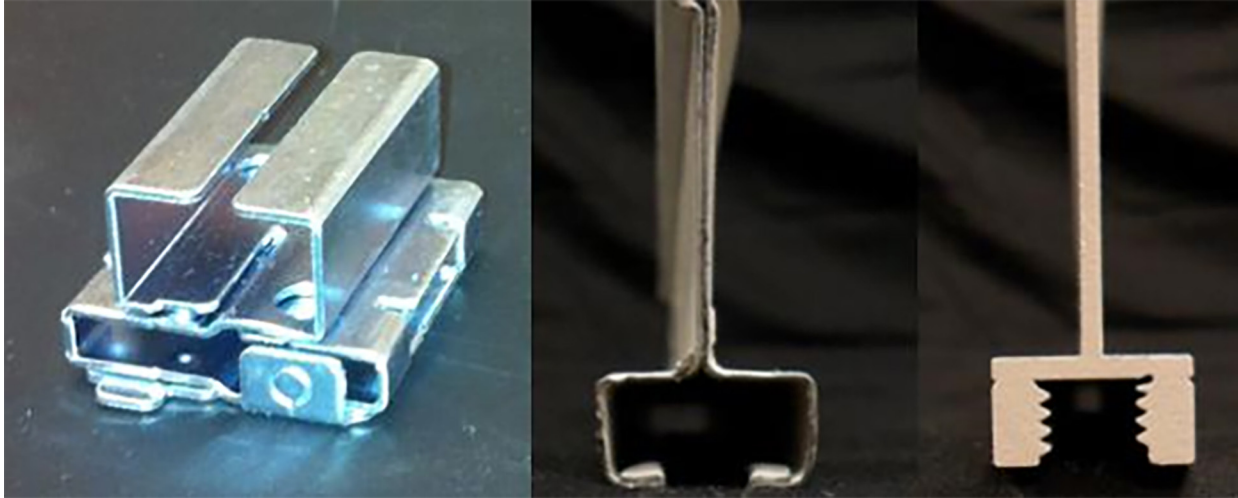


図 8.  
AIR-CHNL-ADAPTER (左) をレールにスライド

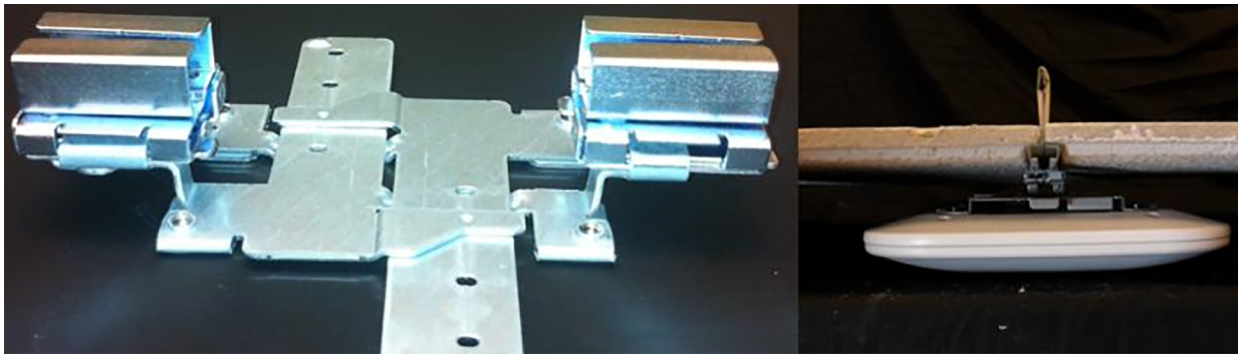
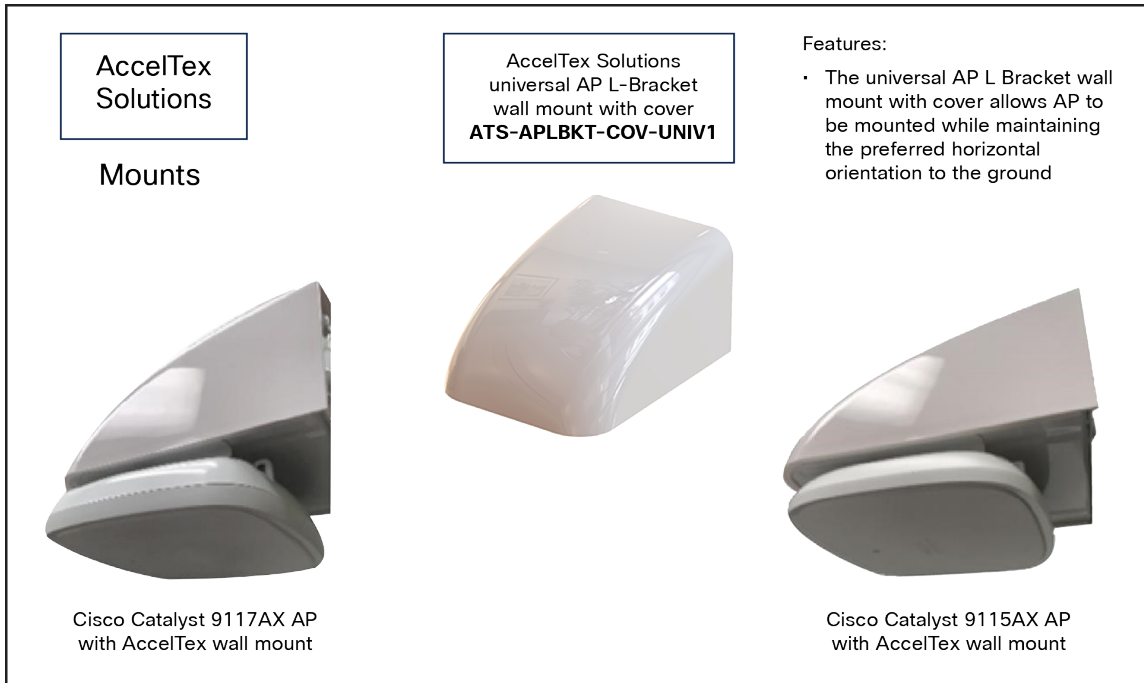


図 9.  
AIR-CHNL-ADAPTER をレールクリップ (左) に取り付けて設置完了 (右)

## AP の壁面取り付け

壁面への取り付けが必要な場合、壁はワイヤレス信号への物理的な障害物になる可能性があります、そのため 360 度のカバレッジの維持が損なわれる可能性があることを理解する必要があります。外壁である場合や目標として 360 度の代わりに 180 度のパターンで信号を送信する場合、外部アンテナモデルの使用を想定して、「パッチ」アンテナと呼ばれることも多い指向性アンテナを選択する方がよい場合もあります。

内部アンテナモデルは天井に取り付けて 360 度のカバレッジを提供するように設計されているため、オプションの直角取り付け具（サードパーティ製）を使用する場合を除き、内部アンテナ付き AP の壁への取り付けは避けてください。



**図 10.** 9115AX、9117AX、9120AX、および 9130 シリーズ アクセスポイント用 AccelTex 壁面取り付けソリューション

さまざまなタイプの取り付けソリューションが用意されているため、次のサードパーティ企業の製品を推奨します。

[Oberon](#)

[AccelTex](#)

[Ventev](#)

天井方向以外で壁面に取り付けられている場合は、信号がフロアの上や下を通り抜けることがあります。これが原因で意図しないカバレッジが生じ、たとえば、Wi-Fi 電話器などのモビリティクライアントを持つユーザーが隣接フロアを歩くと、追加で不要なローミングアクセスが発生する可能性があります。



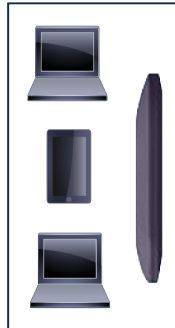
## Wall mounting access point with internal antennas



Wall mounting is acceptable for small deployments such as hotspots, kiosks, transportation or small coverage areas. **But NOT for enterprise deployments.**



Coverage is always **more uniform** when installed on the ceiling tile or grid area



**Note:** Wall mounting may create unwanted coverage areas on the floor above or below

This is not desirable for voice as it may cause excessive roams and is directional as metal is behind the antennas (backside).

図 11.  
9130 シリーズを壁面に取り付ける場合の注意事項

## AP のカラーの変更

AP の色を変更したい場合には、AP に塗装すると保証が無効になるため、色付きビニールテープを使用するか、Oberon の色付きプラスチックカバーを使用することを検討してください。



If the environment requires an AP color change or you have a requirement to remove the Cisco logo or LED you have options

[www.oberonwireless.com](http://www.oberonwireless.com)

**Phone (814) 867-2312**

Part numbers:  
1140/3500i/3600i-SKIN  
3600e-SKIN  
1260/3500e-SKIN

### Specifications:

- Fabricated from textured ABS plastic
- The skin is virtually transparent to access point radio frequency signals
- Attaches to access point with Velcro tabs (included)
- Standard color is black
- Skins are paintable
- Custom colors are available on request. Please contact your Oberon representative

図 12.  
AP のカラー変更、カスタムロゴの追加、または LED を隠すための Oberon サードパーティオプション



図 13.  
AccelTex のビニール「スキン」

もう 1 つのサードパーティオプションは、上図のようなビニール「スキン」です。

### 天井タイルの上

Cisco Catalyst 9130I および 9130E はプレナム空間 (UL-2043) の設置に対して定格が定められています。天井に何も見えないように AP を設置することを選ぶお客様も多くいます (美観上の理由)。その場合は、AP を吊り天井の上に設置できます。この方法は、教室など盗難の多い場所や天井には目視できるものがないことがポリシーで規定される場所にも適している場合があります。

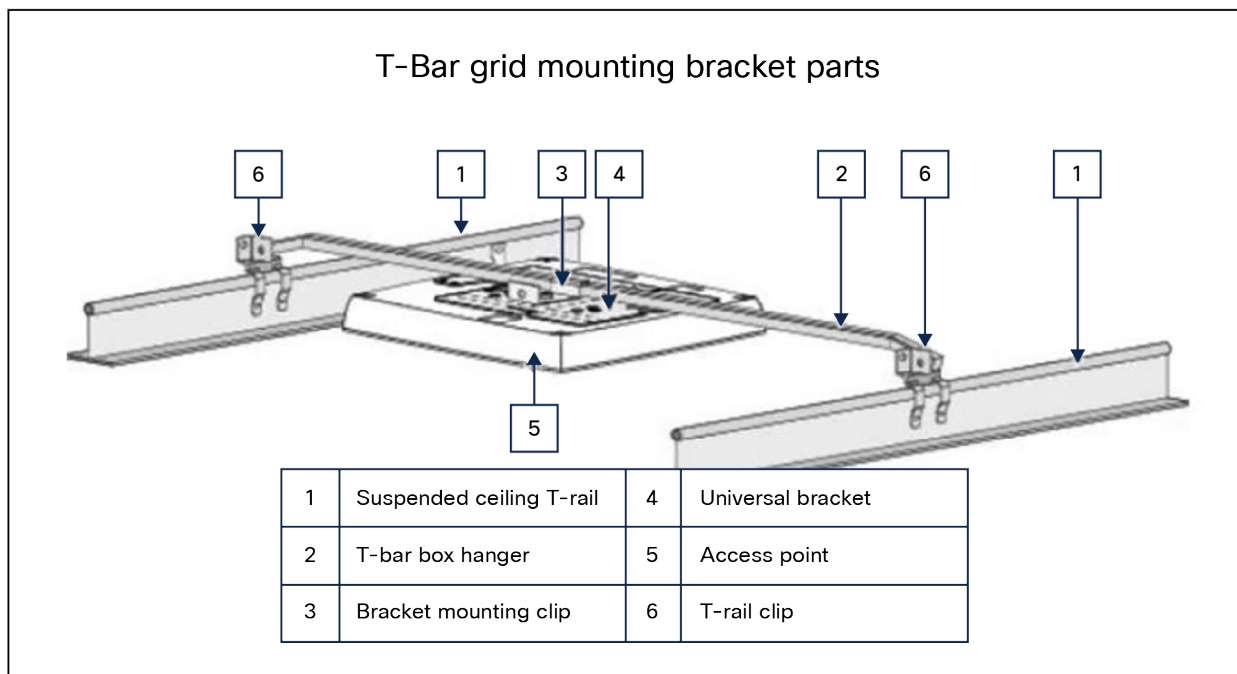
これが厳しい要件である場合、Erico や Cooper などのサードパーティ企業が提供しているオプションの T バーハンガーアクセサリを使用できます。Erico Caddy 512a や Cooper B-Line BA50a などの T バーグリッドを使用できます。

詳細については、以下を参照してください。

[Erico](#)

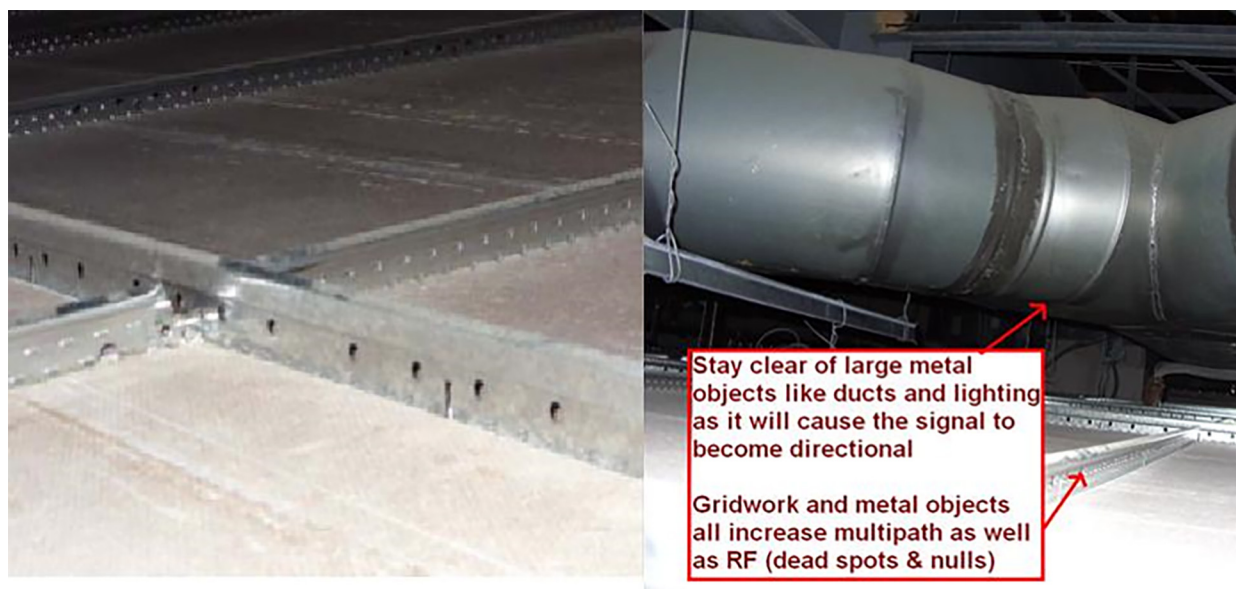
[Eaton](#)





**図 14.**  
AP を天井タイルの上に吊り下げる方法の例

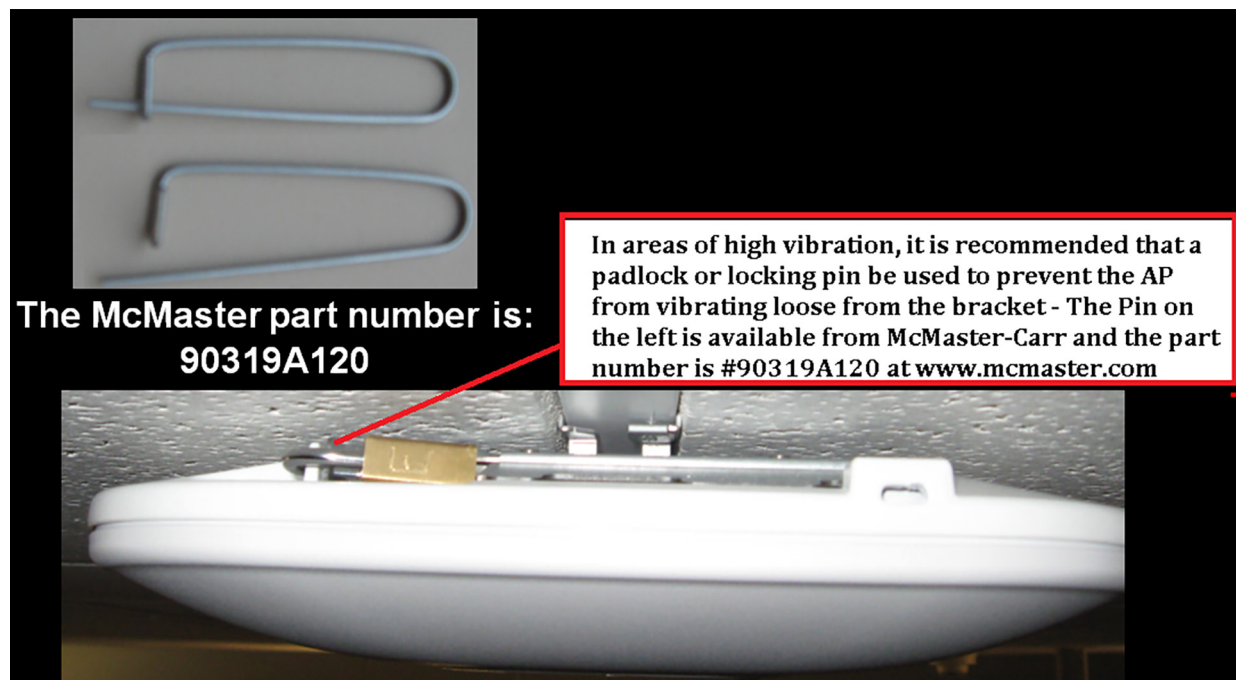
**注：** 天井の下への取り付けが選択できない場合のみ、天井タイルの上に AP を設置してください。タイルに導電性がないことが必要です。このような設置では音声やロケーションなどの高度な RF 機能が低下するため、カバレッジとパフォーマンスを検証してください。AP をタイルの内側中央にできるだけ近い場所に取り付け、障害物のある領域は避けるようにしてください。



**図 15.**  
天井タイルの上に AP を設置：障害物のない場所を選択し、天井の散乱物を避ける

## 高振動の領域

アクセスポイントが「サイドアーム」タイプの取り付け具で設置されているか、高振動が生じる可能性のある場所に設置されている場合は、パッドロックまたは金属製ピンを使用して、AP が振動で緩んでブラケットから落ちないようにすることが推奨されます。



**図 16.**  
金属製ピンまたはパッドロックは経年劣化しないため、プラスチックタイより望ましい

## Power over Ethernet (PoE)

9130 シリーズは、802.3af の限られた電力でも柔軟な電源オプションを提供します。


表 1. 9130 シリーズの消費電力

Catalyst 9130AXI						
PoE 電力消費		2.4 GHz 無線	5 GHz 無線	リンク速度	USB	リンク層検出プロトコル (LLDP)
802.3at (PoE+)		4 X 4	8 x 8	5G	なし	25.5W
802.3at (PoE+)		4 X 4	4 X 4	5G	なし	25.5W
802.3bt (UPoE)		4 X 4	8 x 8	5G	o [4.5 w]	30.5W
Catalyst 9130AXE						
PoE 電力消費		2.4 GHz 無線	5 GHz 無線	リンク速度	USB	リンク層検出プロトコル (LLDP)
802.3at (PoE+)		4 X 4	4 X 4	5G	なし	25.5W
802.3bt (UPoE)		4 X 4	8 x 8	5G	o [4.5 w]	30.5W
Catalyst 9130AXI / 9130AXE						
PoE 電力消費		2.4 GHz 無線	5 GHz 無線	リンク速度	USB	リンク層検出プロトコル (LLDP)
802.3af	PoE	1 x 1	1 x 1	1G	なし	13.4W


注： 推奨されるイーサネットケーブルは CAT-6 で、最大距離は 100 m (328 フィート) です。電源装置 (PSE) で必要な電力は、ケーブル長およびその他の環境問題によって異なります。

Expanded Multigigabit Offerings for Access

**Catalyst 9400**

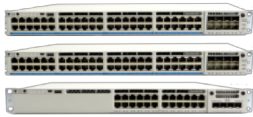


C9400-LC-48UX




4-slot to 10-slot chassis

**Catalyst 9300**




C9300-48UN  
C9300-48UXM  
C9300-24UX



C9300-NM-4M

**Catalyst Compact**



2x Multigigabit PoE+

図 17. シスコのマルチギガビット製品

シスコには、これらのアクセスポイントに簡単に電力を供給できるマルチギガビット製品があります。

## 内蔵 Cisco RF ASIC

Cisco Catalyst 9130 シリーズに内蔵された RF ASIC は、アクセスポイントのクライアントサービス無線の RF スペクトルとパフォーマンスを向上させます。

Cisco Catalyst 9130 シリーズなどの次世代 Wi-Fi 6 アクセスポイントには、ASIC（アプリケーション独自の集積回路）と呼ばれる、カスタム設計されたシスコ デバイスに基づく新しい無線が搭載されています。詳細な RF 分析はすべて RF ASIC 上で実行されるため、この分析無線はアクセスポイントのクライアントサービス無線のパフォーマンスを向上させます。

Cisco RF ASIC（実際には 2 つの ASIC チップ）の機能は、対象の周波数または周波数範囲を分析し、受信した RF 信号を I/Q データと呼ばれる直角位相信号に変換します。その後、この I/Q データは専用のベースバンドプロセッサである 2 番目の ASIC に渡されます。このベースバンドプロセッサは、詳細な RF 分析（検査対象の信号の位相や振幅および変調特性の微妙な変化の判断）に使用されます。

Wi-Fi 以外の干渉源を特定するためにカスタム設計されたスペクトル解析エンジン（SAGe）は、最もシンプルかつ効果的な方法を使って、最大の解像度で I/Q データを評価します。

RF ASIC は、CleanAir と SAGe を含むだけでなく、はるかに高度で、将来のソフトウェアアップグレードで高度な機能をサポートする独自のハードウェアです。

RF ASIC の初期機能には、CleanAir と SAGe のすべての機能に加えて、動的周波数選択（DFS）の提供無線の分析を強化するために DFS イベントを検出する機能も含まれます。これにより、スペクトル分析が大幅に改善され、無線スペクトルの「セカンドオピニオン」が常に得られます。これは、デュアル DFS と呼ばれます。また、RF ASIC はオフチャネル分析を提供することで、シスコの RRM（無線リソース管理）でも重要な役割を果たします。

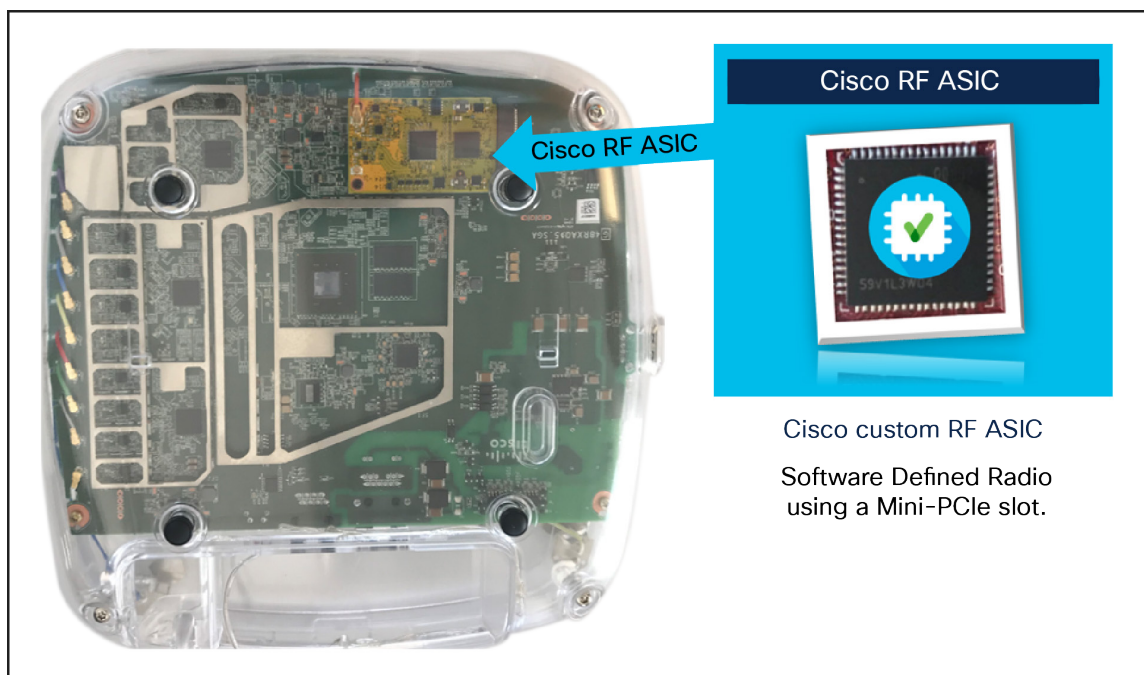


図 18.  
Cisco RF ASIC チップを搭載した Cisco Catalyst 9130I



## Cisco Catalyst 9130I 内部アンテナシステム

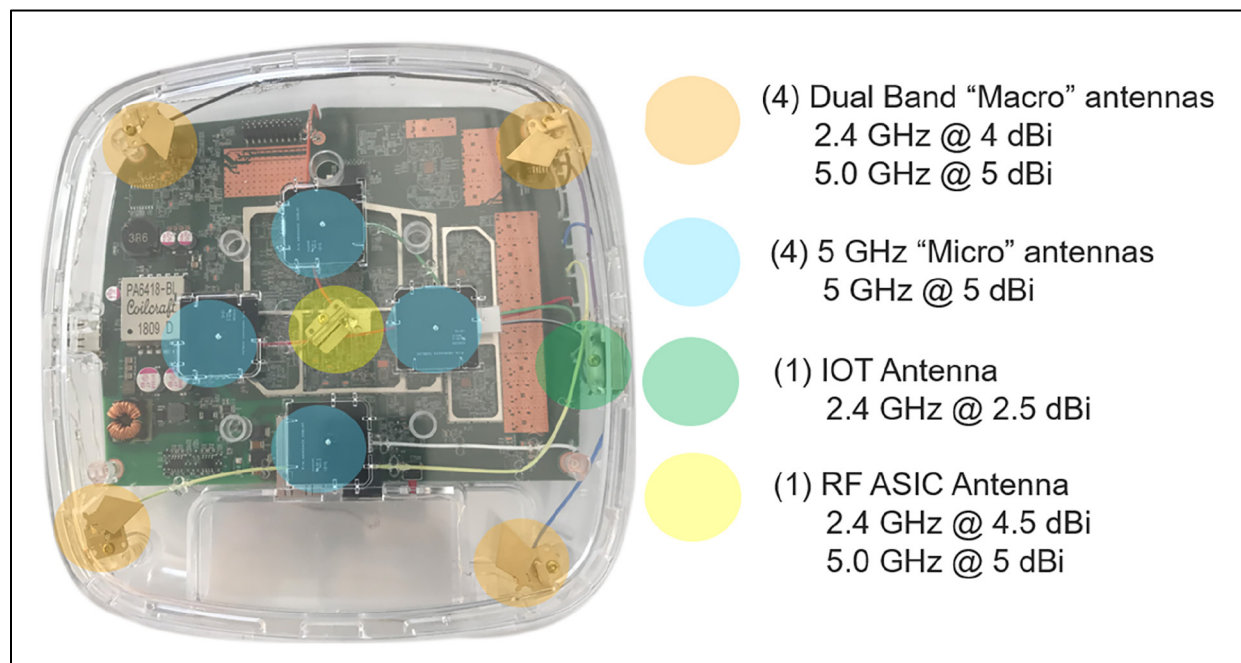


図 19.  
9130I 内部アンテナシステム

9130I には、アクセスポイントで使用できる最も高度なアンテナシステムの 1 つが搭載されています。

主要な提供無線のデフォルト設定は次のとおりです。

- 専用の 5 GHz 無線は、4 dBi のデュアルバンド クライアントサービス アンテナに接続されます。
- 5 GHz 8x8 モードでは、4 つのデュアルバンドアンテナと 4 つのマイクロアンテナがすべて使用されますが、デュアルバンドアンテナを使用する 2.4 GHz 無線も 4x4 モードでアクティブになります。
- 以前のモデルとは異なり、XOR (排他的論理和) 無線は、(XOR の状態に関係なくアクティブである) 2.4 GHz 無線に関連付けられなくなりました。
- デュアル 5 GHz モードでは、8x8 5 GHz 無線の状態が 8x8 から 4x4 に変わり、マイクロアンテナでセカンダリ 5 GHz 無線を独立して動作させることができるので、真のデュアルマイクロ/マクロセル方式を実現できます。

提供無線アンテナに加えて、2 つのアンテナがあります。

- ゲインが 2.5 dBi の BLE (IoT) アンテナ
- 2.4 GHz のゲインが 4.5 dBi で 5 GHz のゲインが 5 dBi の RF ASIC アンテナ

RF ASIC アンテナは、スペクトル分析およびその他の高度な RF 機能のために、専用のソフトウェア定義型無線に接続されます。RF ASIC アンテナは、提供無線アンテナと同じ設計で、提供無線と同様のネットワークビューを提供します。

## アンテナの改善

Cisco Catalyst 9130 シリーズの新しいアンテナ設計は、従来の Aironet 4800i を改良したものです。マイクロセルアンテナのカバレッジが改善され、「meso」セルと呼ばれる新しい概念が導入されました。meso セルは、マクロセルとマイクロセルのハイブリッドです。このハードウェアの革新により、新しいソフトウェアリリースでマイクロセルのカバレッジの改善が可能になります。

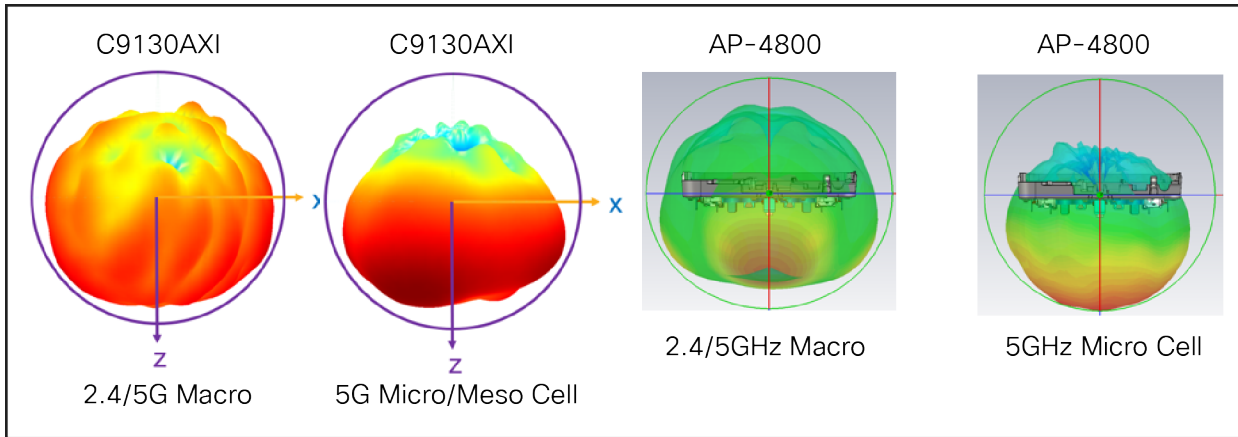


図 20. Cisco Catalyst 9130I と Aironet 4800 シリーズのアンテナカバレッジの比較

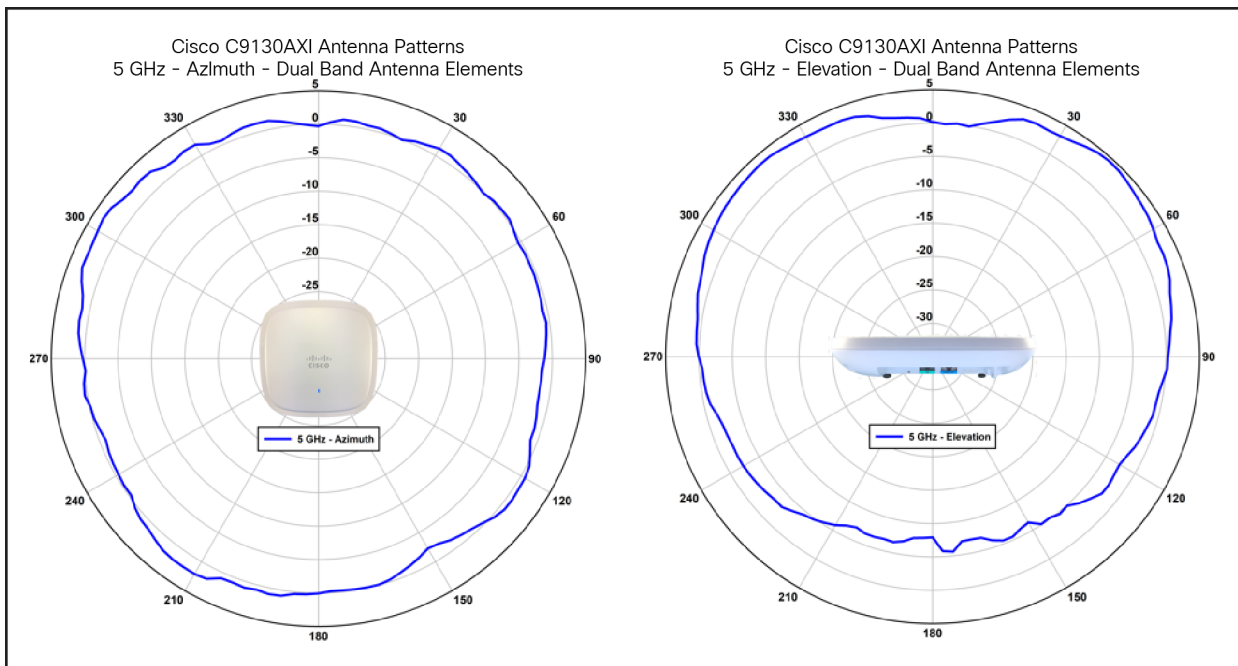


図 21. Cisco Catalyst 9130I アンテナパターン (デュアルバンド 5 GHz)

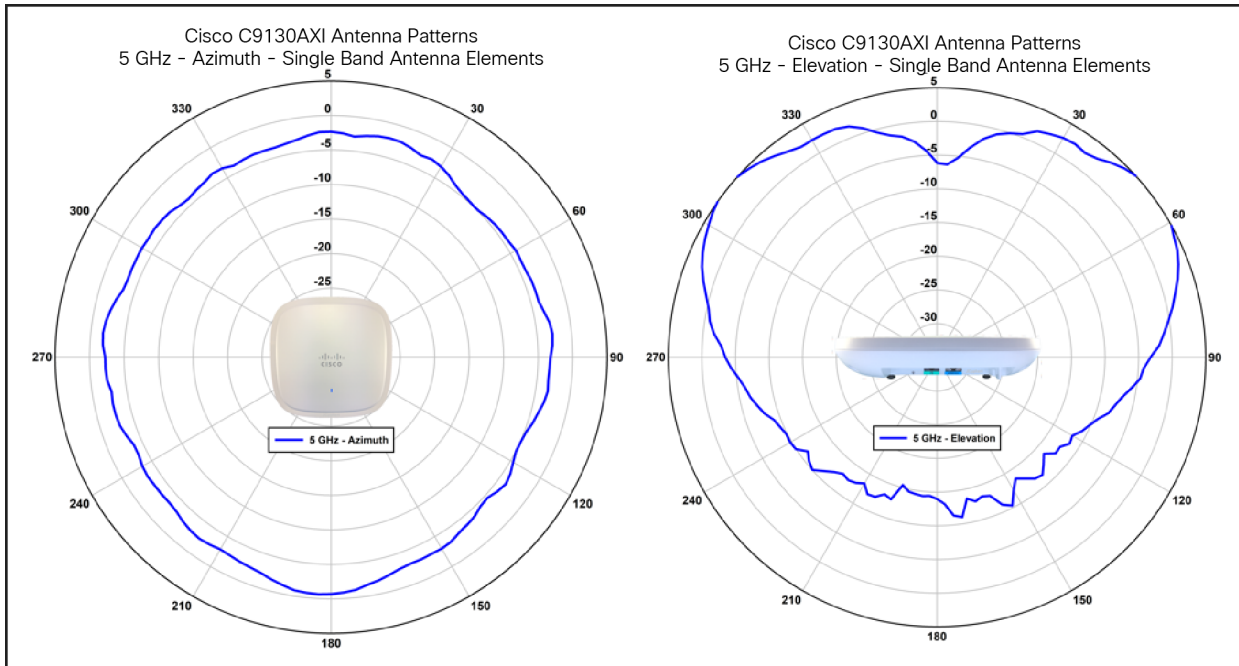


図 22.  
Cisco Catalyst 9130I アンテナパターン (シングルバンド 5 GHz)

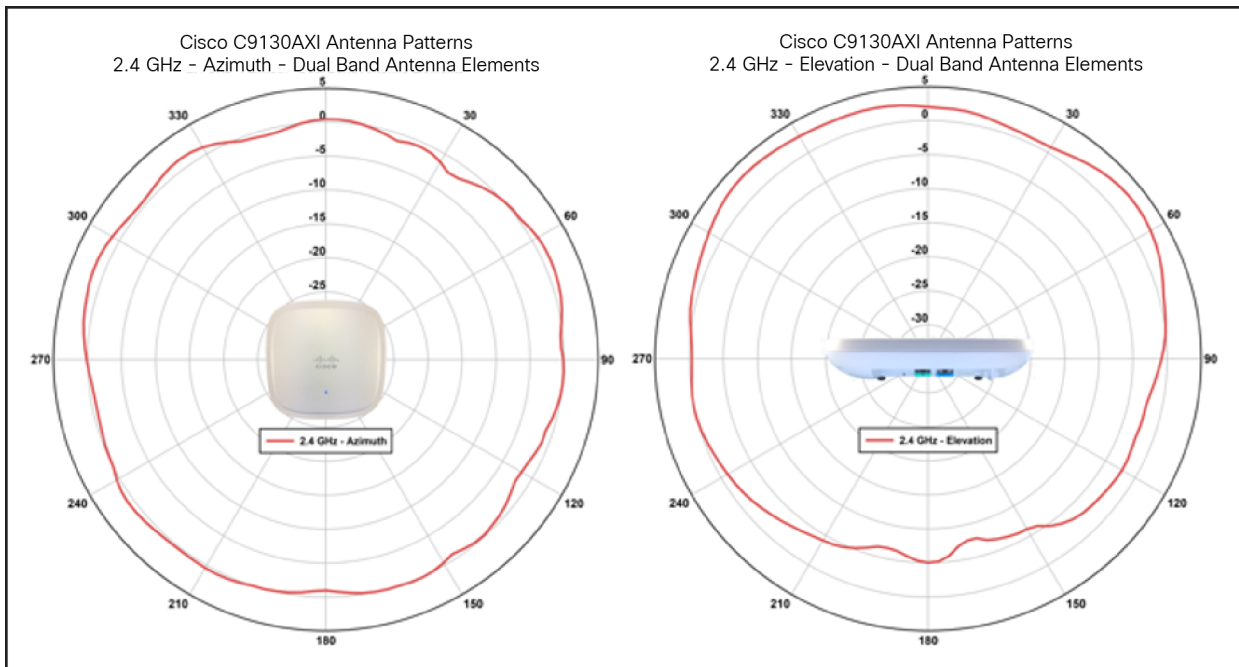


図 23.  
Cisco Catalyst 9130I アンテナパターン (デュアルバンド 2.4 GHz)

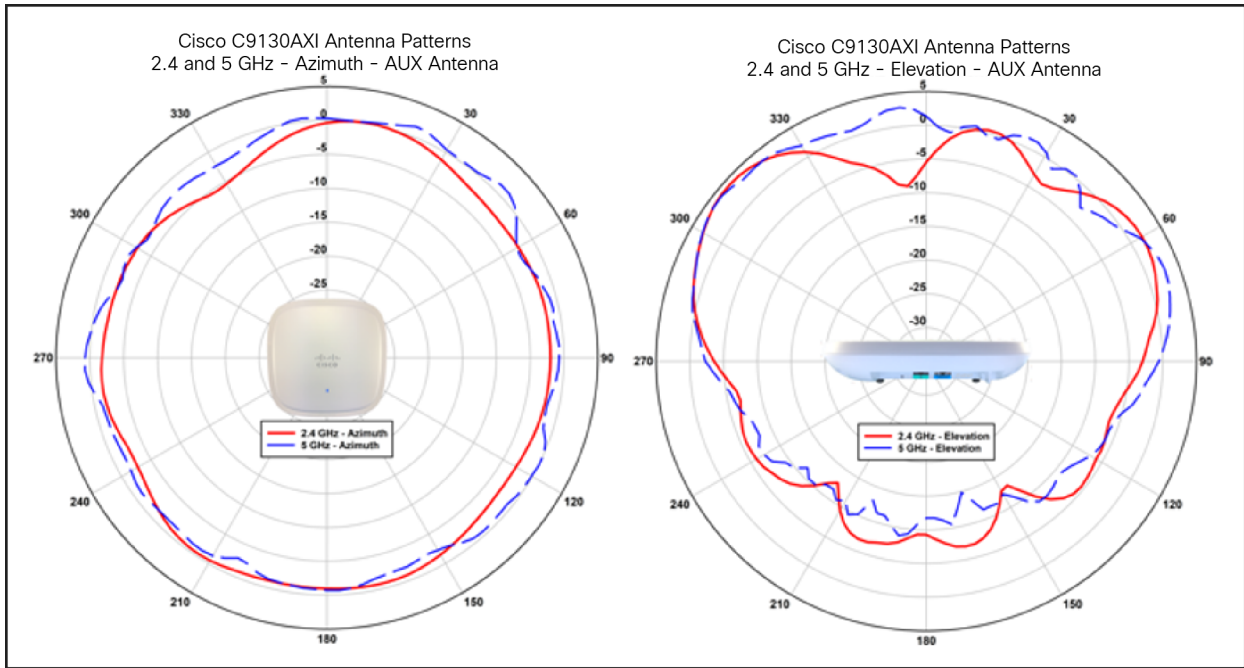


図 24. Cisco Catalyst 9130I アンテナパターン、RF ASIC (AUX デュアルバンド)

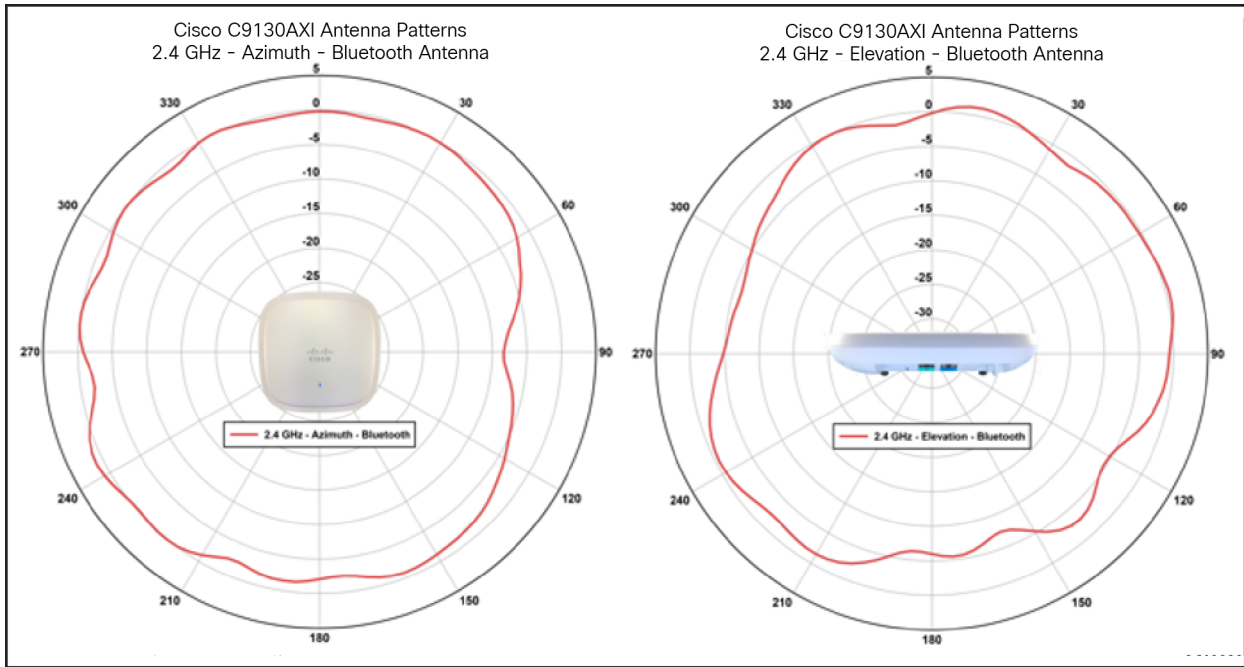


図 25. Cisco Catalyst 9130I アンテナパターン、BLE および IoT



## Cisco Catalyst 9130E（外部アンテナモデル）



図 26.  
9130E のアンテナコネクタ

注： 9130E では、外部アンテナシステムを使用する必要があります。黄色のカバー（左側）を取り外し、適切なアンテナシステムを 8 ポートの DART「スマート」コネクタに取り付ける必要があります。このコネクタは、黄色のカバーを取り外すと露出します。適切なアンテナがない状態で装置を操作しないでください。



図 27.  
9130E アンテナコネクタの詳細

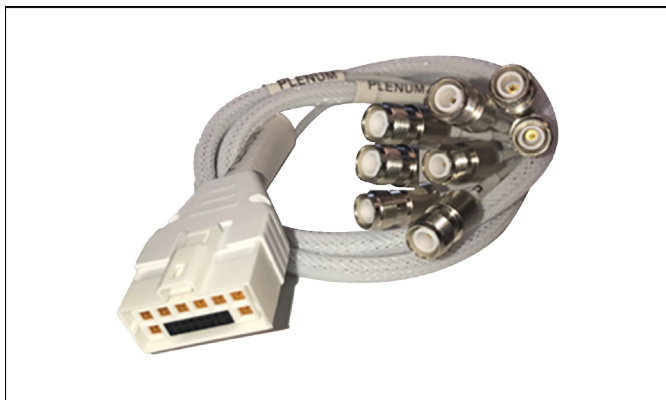
9130E はスマートアンテナコネクタ（上図）を使用します。内部アンテナや RP-TNC コネクタは含まれません。RP-TNC コネクタまたは「N」型コネクタを備えた古いアンテナが必要な場合は、対応するアダプタケーブルを使用できます。

## スマートアンテナコネクタ (DART-8) について

9130E では、デュアル 5G、4x4 + 4x4 + (2.4 GHz で 4x4) などのモードで古い RP-TNC シングル RF コネクタは実用的ではありませんでした。シスコは設置を簡素化し、プロビジョニングと検出を自動化する回路を搭載する Self-Identifying Antenna (SIA) の新しいラインに適合するシングル挿入ケーブルを作成するために DART-8 を開発しました。このコネクタがあるため、専門の作業者が設置する特別なモデル (製品番号の末尾に「-P」が付くモデル) が今後は必要ありません。既存のアンテナをお持ちのお客様は、DART-8 (スマートアダプタケーブル) を介して 9130E に接続できます。

## レガシーアンテナのサポート

Cisco Catalyst 9130E は、スマートアンテナコネクタ (DART-8) で終端された SIA で使用するよう設計されています。DART アダプタケーブルを使用すると、AP はレガシーアンテナモードになります。使用するアダプタに応じて、最大 6 dBi (RP-TNC を使用) または最大 13 dBi (「N」型コネクタを使用) のアンテナを使用できます。



**図 28.**  
従来のアンテナ用 Cisco AIR-CAB-002-D8-R= コネクタ (最大 6 dBi、RP-TNC コネクタを使用)



**図 29.**  
従来のアンテナ用 Cisco AIR-CAB-003-D8-N= (最大 13 dBi、「N」型コネクタを使用)

AIR-CAB-002-D8-N= を使用する場合は、以前の専門の作業者が設置するように設計されたアンテナ（モデル番号の末尾が「-P」）を 9130E で使用できるため、9130E に「-P」モデルはありません。

注： Cisco Catalyst 9120AXE で使用される 4 ポート DART アダプタ（シスコ製品番号 AIR-CAB-002-DART-R=）は、新しい Cisco Catalyst 9130E アクセスポイントと**互換性がありません**。

## Cisco Catalyst 9130 シリーズのトライ無線サポートについて

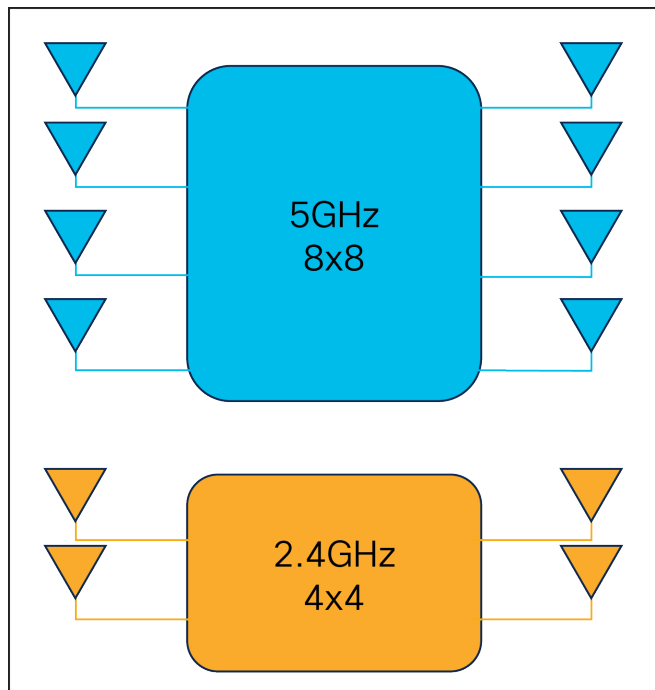


図 30.  
9130 シリーズのデフォルトモード

Cisco Catalyst 9130 シリーズは、8x8 またはデュアル 5 GHz 4x4 モードで 5 GHz を実行できます。

9130 シリーズのデフォルトモードは、5 GHz 8x8 および 2.4 GHz 4x4 モードです。このデフォルトモードでは、主に MU-MIMO クライアント環境でパフォーマンスが向上し、1 つの無線あたりのスループットが最大になります。このモードでは、データレートは向上しますが、範囲は小さくなり、クライアントを受信するレシーバの数が増えて、最大比合成（MRC）が向上します。

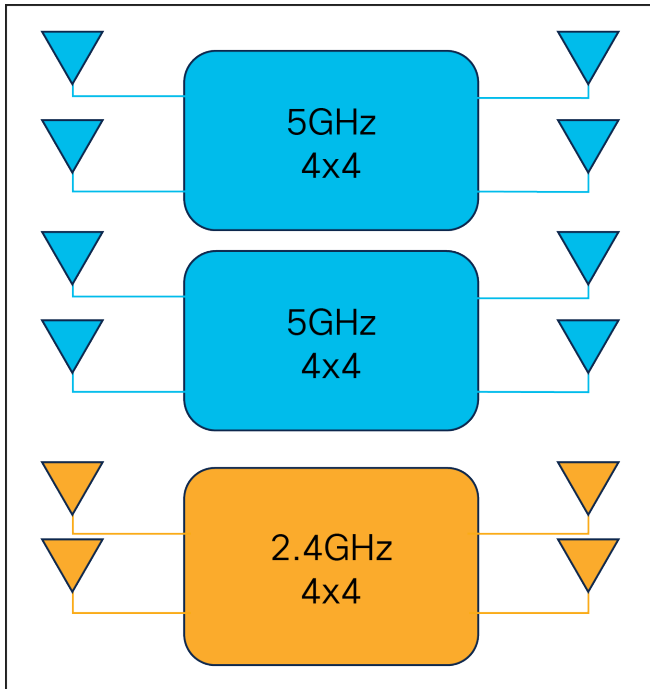


図 31.  
デュアル 5 GHz 4x4 モード

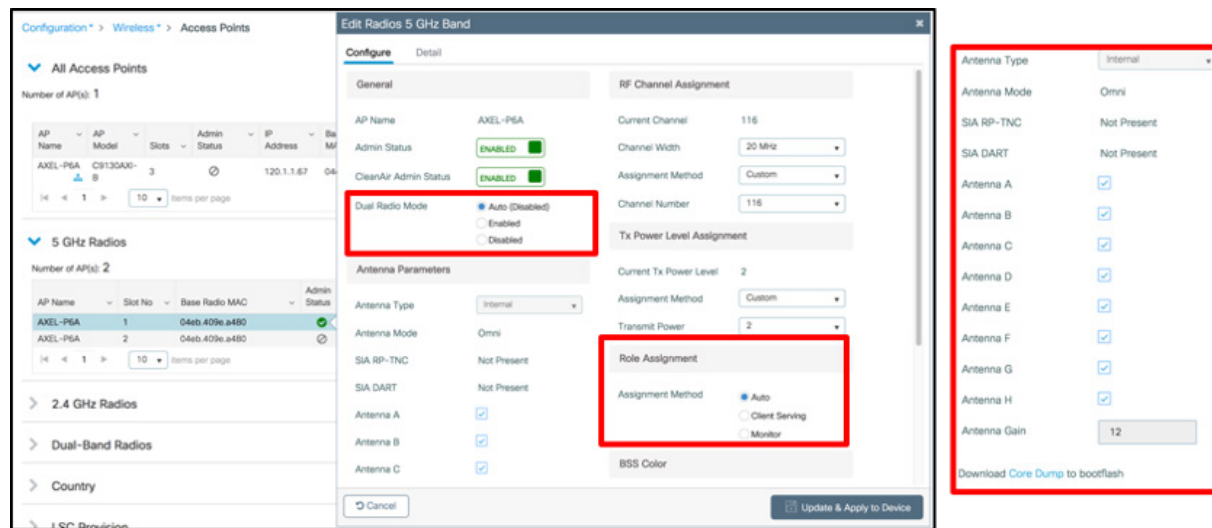
5 GHz 無線の動作を 8x8 から 2 つの独立した 5GHz 4x4 無線に変更すると効果的な場合があります。デュアル 5 GHz 4x4 無線の利点は、マクロ/マイクロセル動作が可能になることです。これは、高密度環境で非常に便利です。また、Wi-Fi 6 対応クライアントが少ない場合や、2 つの異なる 5 GHz Wi-Fi カバレッジセルを作成したり、モニタリングなどの動作モードを変更する必要が生じた場合にも、より多くのクライアントでパフォーマンスを向上させることができます。

表 2. Cisco Catalyst 9130 シリーズの動作モードと基準の例

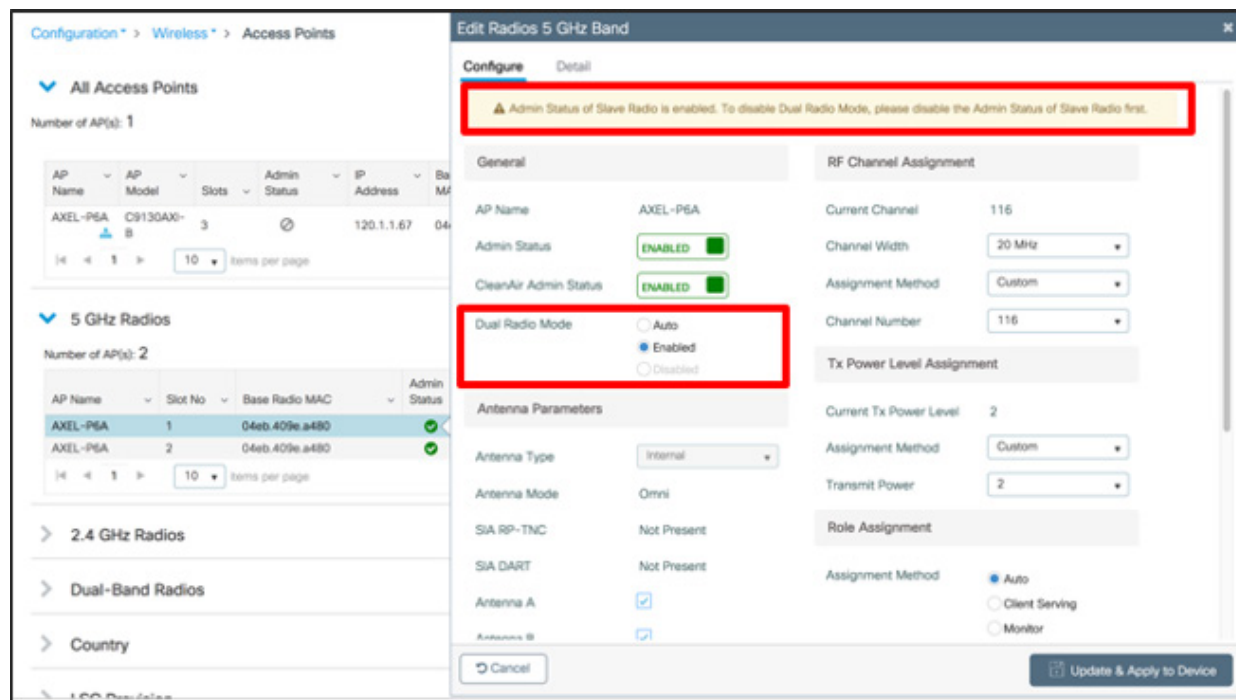
5 GHz 無線のロール		ドライバ
無線 1	無線 2	
8x8 クライアントサービス	なし	160MHz または 80+80MHz での優先動作 MU-MIMO ステーション数が増加 チャンネル再利用の要件が低い 空間ストリーム (SS) の必要数が増加
4x4 クライアントサービス	4x4 クライアントサービス	クライアントの密度とキャパシティ要件が高い 指向性アンテナユニット (カバレッジスライス) 80MHz 以下として動作
4x4 クライアントサービス	モニタ (Monitor)	MU-MIMO ステーション数が減少 密度が低く、チャンネル再利用は向上 モニタリング アプリケーションには 4x4 RX が必要

## Cisco Catalyst 9130 シリーズのトライ無線の設定

初期化時（デフォルト）、9130 シリーズは 2.4 GHz 4x4 および 1x 5 GHz 8x8 モードになります。無線インターフェイスの設定レベルでは、デュアル無線モードは [Auto (disabled)] であることに注意してください。「Auto」は無線がフレキシブル ラジオ アサインメント (FRA) によって割り当てられることを示し、「disabled」は 8x8 モードとして割り当てられているか、FRA によってまだ評価されていないことを示します。FRA がデュアル 5 GHz モードを割り当てた場合は、「disabled」は「enabled」になります。いずれの場合も、「Auto」は無線が FRA モードであり、手動でオーバーライドされていないことを示します。8 つのアンテナすべてがこの単一のインターフェイスに割り当てられます。



また、インターフェイスリストには、同じ AP のスロット 1 と 2 の両方が表示されます。ただし、スロット 2 はすでにスロット 1 の 8x8 モードの一部としてアクティブになっており、スロット 2 としてアドレス指定できないため、グレー表示されます。デュアルバンドモードを有効にするには、[Dual Radio Mode] で [Enabled] を選択します。これにより、8x8 が 2 つの独立して機能する 4x4 無線に手動で分割されます。

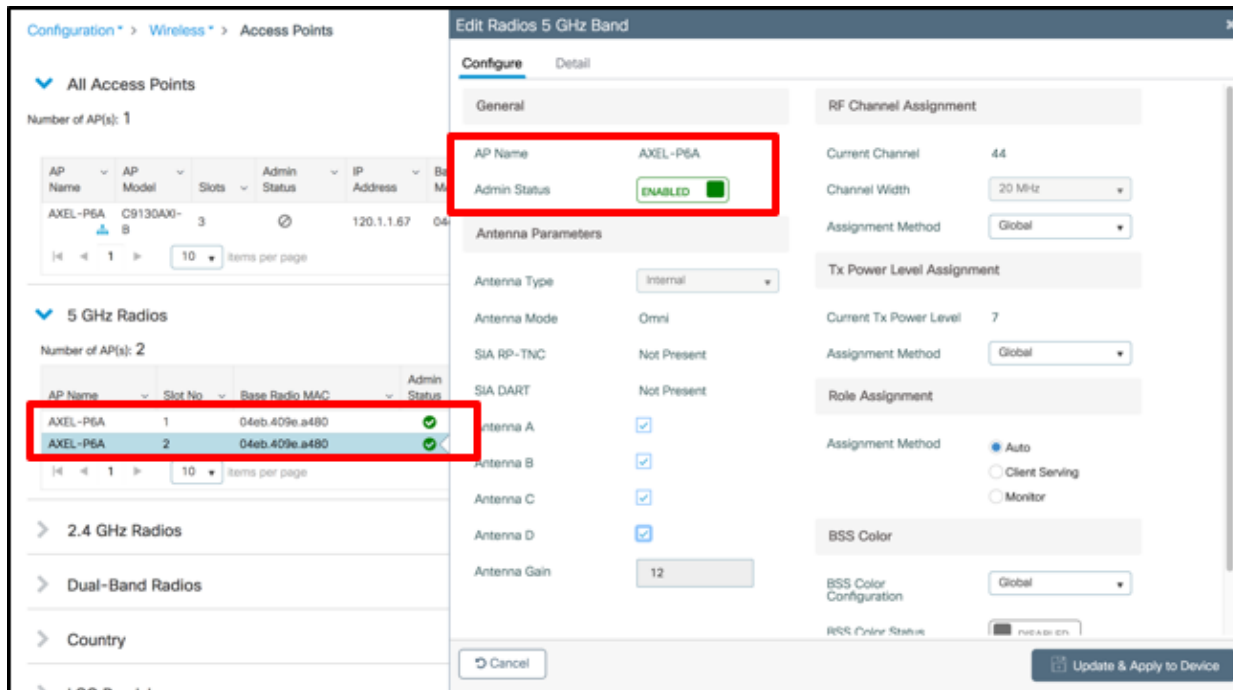


スロット 1 の無線は、4 つのアンテナのみを使用するように切り替わります。スロット 2 の無線がアクティブになり、4 つのアンテナチェーンも設定されます。各 4x4 無線は独立したインターフェイスになり、異なるチャンネルを割り当てることができ、2 つの異なるユーザグループにサービスを提供します。

注： セカンダリ無線の管理ステータスが有効になったら、デュアル無線モードを無効にする場合、まずセカンダリ無線の管理ステータスを無効にする必要があります。そうしないと、次の警告が表示されます。

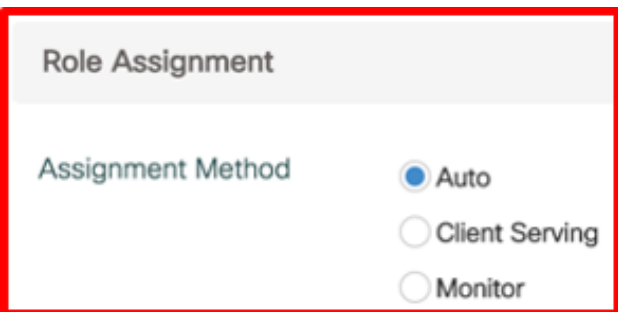
⚠ Admin Status of Slave Radio is enabled. To disable Dual Radio Mode, please disable the Admin Status of Slave Radio first.

つまり、デュアル 5 GHz を手動で割り当てた後、手動で 8x8 シングル無線モードに戻す場合は、最初に 2 番目の 5 GHz インターフェイスを無効にして、スロット 1 のプライマリ無線に戻すために解放する必要があります。



スロット 1 とスロット 2 が有効になっており、スロット 2 には独立した設定があり、8 つの使用可能なアンテナのうち 4 つが割り当てられています。

トライ無線の FRA 設定は、他の Cisco FRA 対応 AP の場合と同様です。FRA ロールを選択する必要があります。[Auto] では FRA 制御となり、[Client Serving] ではクライアントとビーコンがアクティブなインターフェイスとして提供されます。[Monitor] では、5 GHz バンドのすべてのチャンネルがスキャンされるだけです。





ロールの選択は、デュアル無線モードの設定に応じて、両方のインターフェイスまたは 1 つのインターフェイスだけで使用できます。デュアル無線モードが有効になっている場合、両方のインターフェイスが FRA によって割り当て可能であり、どちらにも独立したロール選択があります。[Auto] モードでは、FRA が選択できるのは [Client Serving] と [Monitor] のいずれかであり、使用可能なアクティブな 5 GHz インターフェイスの数と、1 番目と 2 番目の 5 GHz インターフェイスに非干渉チャンネルを割り当て可能かどうかに応じて、割り当てられます。

FRA の制御下では、5 GHz インターフェイスがクライアントサービスに割り当てられない可能性があります。これは、RRM の動的チャンネル割り当て (DCA) に割り当て可能な非干渉チャンネルがない場合に発生します。通常は、Over-the-Air 測定に基づいたチャンネルの枯渇 (多数の 5 GHz インターフェイスが密集している) が原因で発生します。より多くのチャンネルを解放するには、割り当てるチャンネル帯域幅を確認します。チャンネル帯域幅を 80 MHz に設定すると、インターフェイスごとに 4 つのチャンネルを消費し、デュアル 5 GHz モードでは、1 つの AP に 8 つのチャンネルが必要です。チャンネルを 40 MHz に再設定すると、デュアル 5 GHz AP ごとに 4 つのチャンネルが解放され、より多くのインターフェイスを干渉なしでアクティブにできます。

## Self-Identifying Antenna について



**図 32.**  
Self-Identifying Antenna

9130E のリリースに伴い、スマートアンテナコネクタを備えた 3 つの新しいアンテナが導入されました。これらのアンテナは、アクセスポイントを補完するように設計された新しいインダストリアルデザインを特長としています。

注： これら 3 つのアンテナは、8x8 モードで 5 GHz、4x4 モードで 2.4 GHz を完全にサポートし、BLE/IoT および RF ASIC 機能を搭載しています。ただし、アンテナのサイズが小さいため、デュアル 5 GHz はサポートしません。デュアル 5 GHz などの追加機能とモードを備えた高ゲインアンテナも予定されています。

C-ANT9101= 天井取り付け型全方位 (AIR-ANT2524V4C-R= と類似)

C-ANT9102= 壁面/支柱取り付け型全方位 (AIR-ANT2544V4M-R= と類似)

C-ANT9103= 壁面/支柱取り付け型パッチ (AIR-ANT2566D4M-R= と類似)

上記のアンテナには挿入ケーブルが1本付属しており、各アンテナはプロビジョニングと検出を自動化する SIA 回路を搭載しています。また、各アンテナには、アクセスポイントのライトと同様のインジケータライト (LED) があり、アンテナに「アクティブ」ステータスを表示できます。

C9130AXE と上記のアンテナのいずれかの間に長いケーブルが必要な場合、3 フィートの延長ケーブルを使用できます (AIR-CAB003-D8-D8=)。延長ケーブルを使用すると、Tx および Rx の両方向で RF 信号損失が増加することに注意してください。



図 33.  
C-ANT9101= 天井取り付け型全方位アンテナ

Cisco C-ANT9101 天井取り付け型全方位アンテナは、タイルの中央に取り付けることができ、天井レール（上図の右側のアンテナの横）に取り付けられたアクセスポイントよりも目立ちません。これにより、AP を天井タイルの上に配置できます。

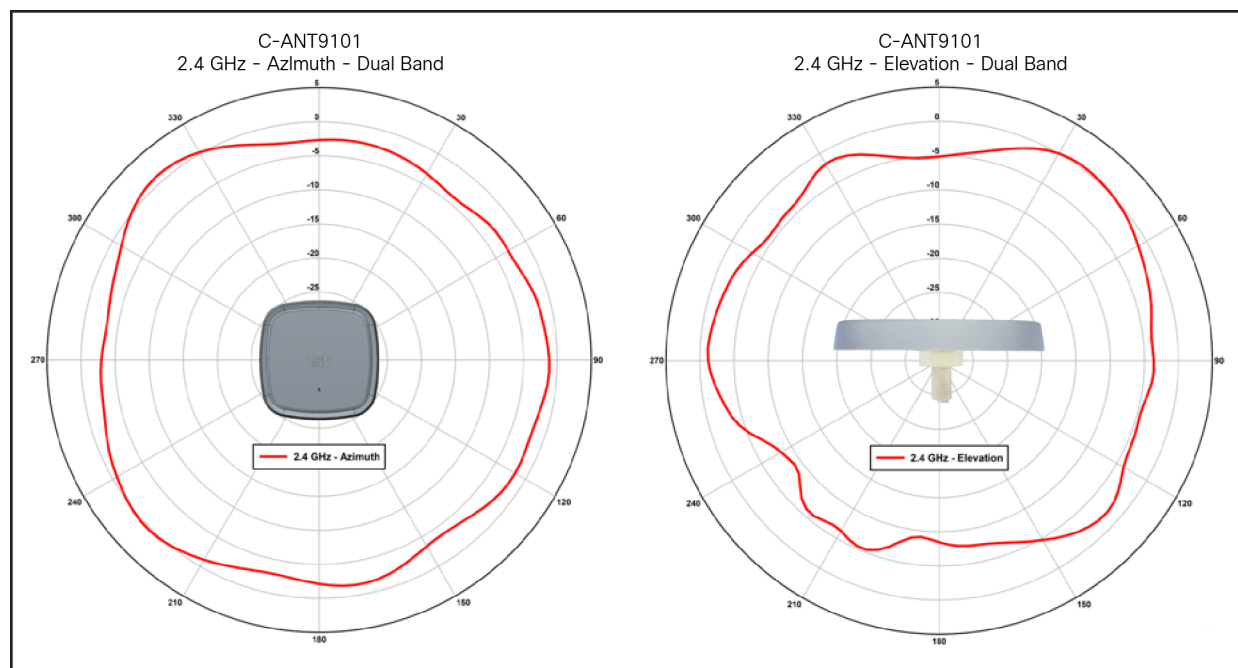


図 34.  
C-ANT9101 アンテナパターン (2.4 GHz デュアルバンド)



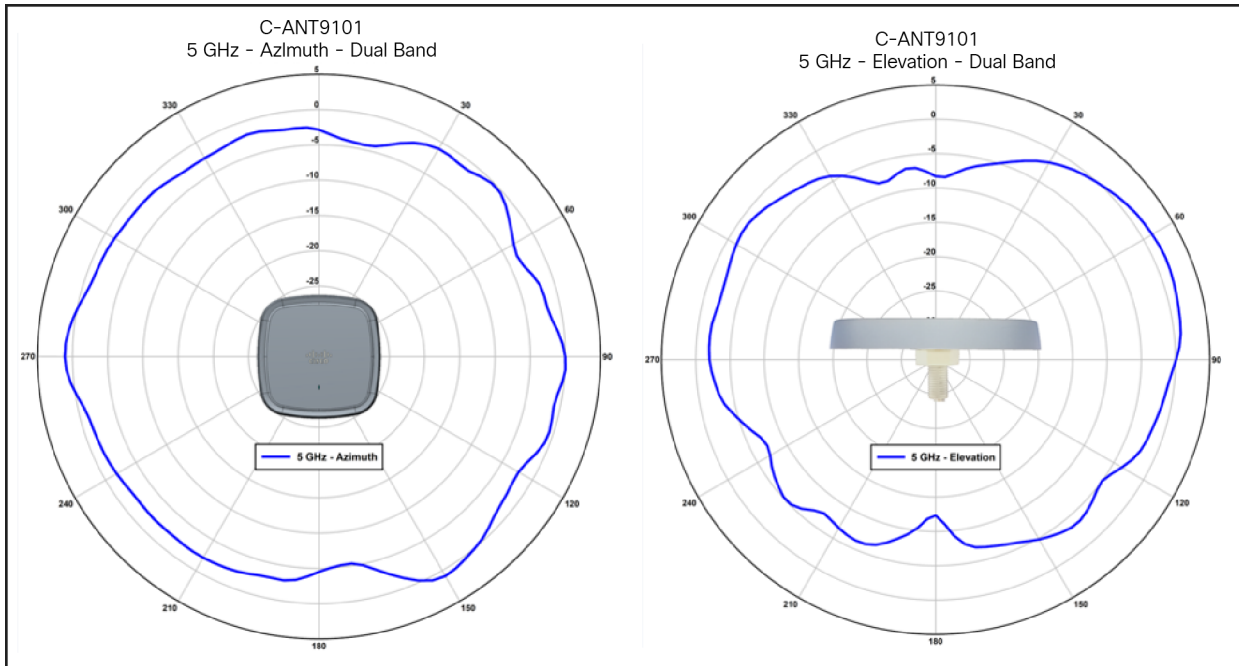


図 35. C-ANT9101 アンテナパターン (5 GHz デュアルバンド)

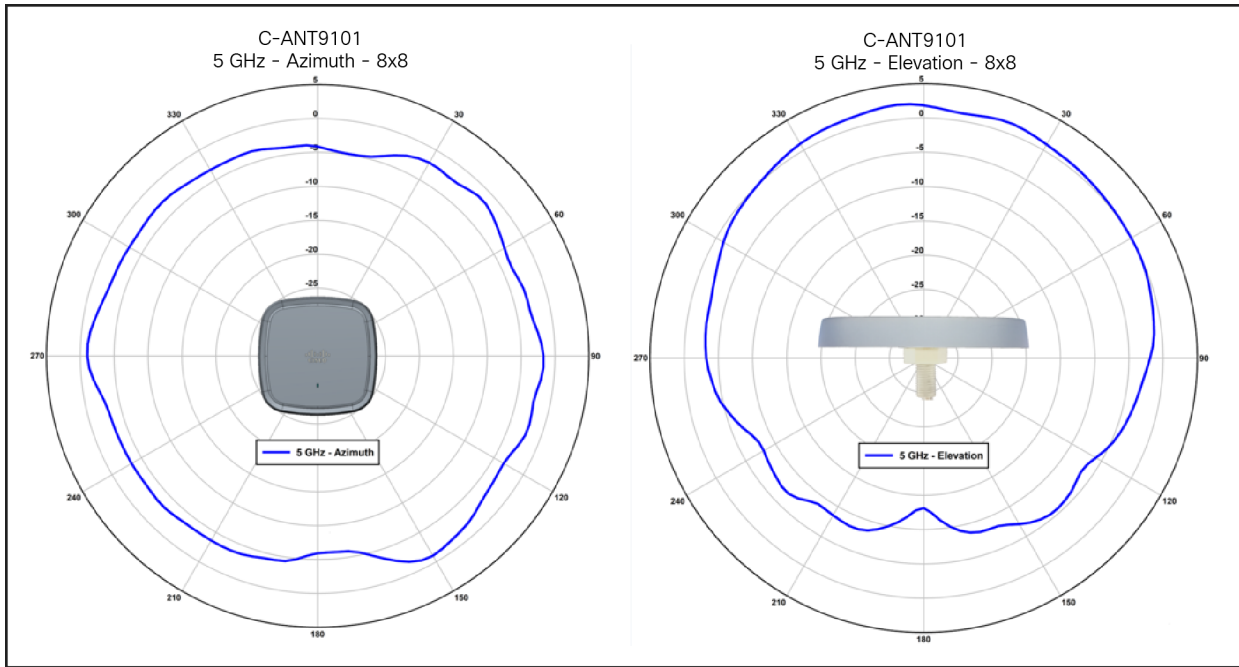
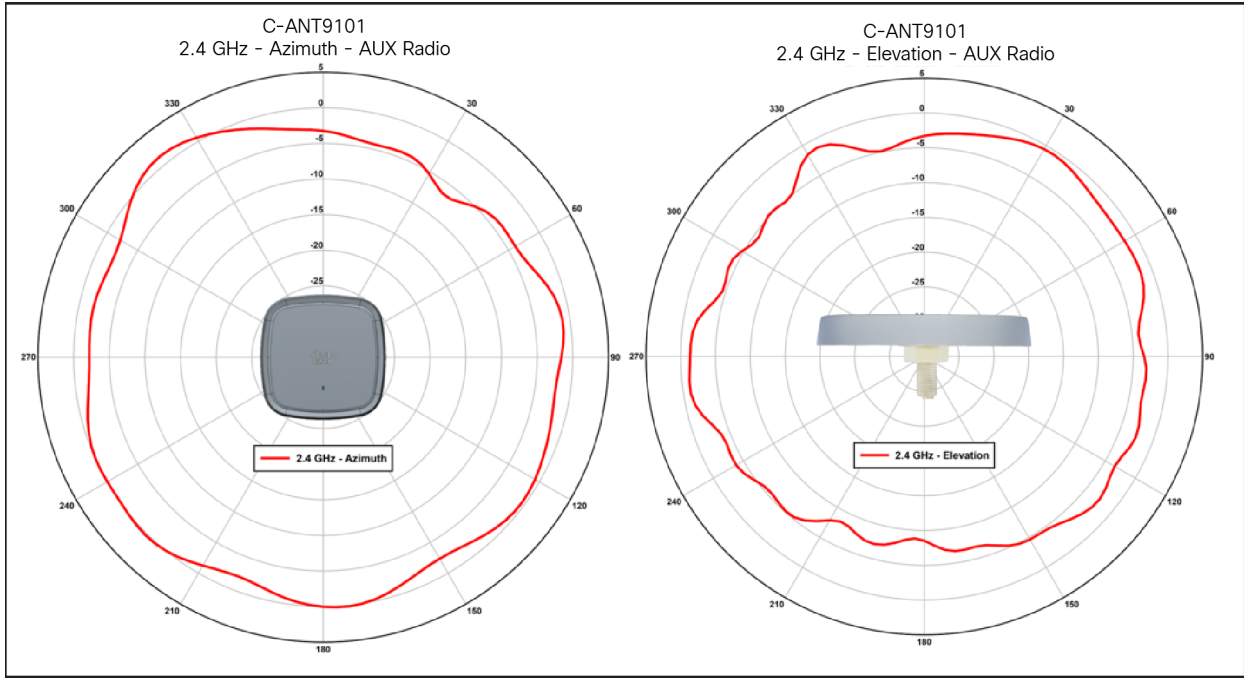
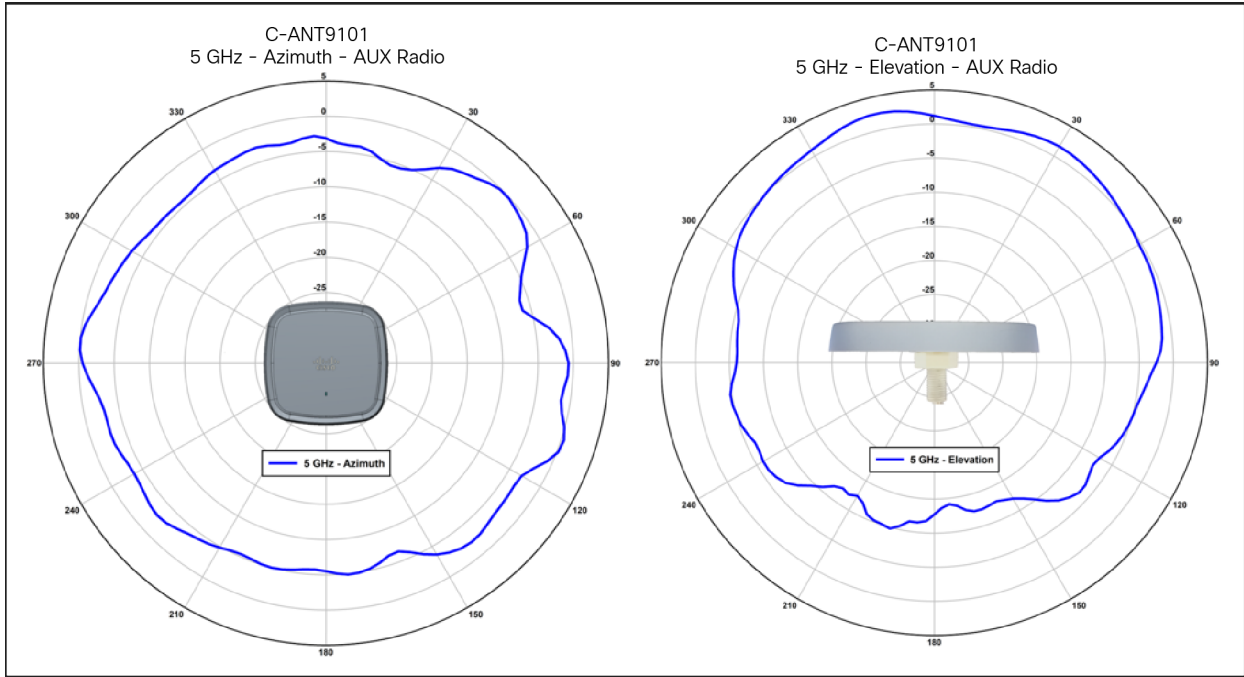


図 36. C-ANT9101 アンテナパターン (5 GHz シングルバンド)



37.  
C-ANT9101 アンテナパターン (2.4 GHz RF ASIC/AUX)



38.  
C-ANT9101 アンテナパターン (5 GHz RF ASIC/AUX)

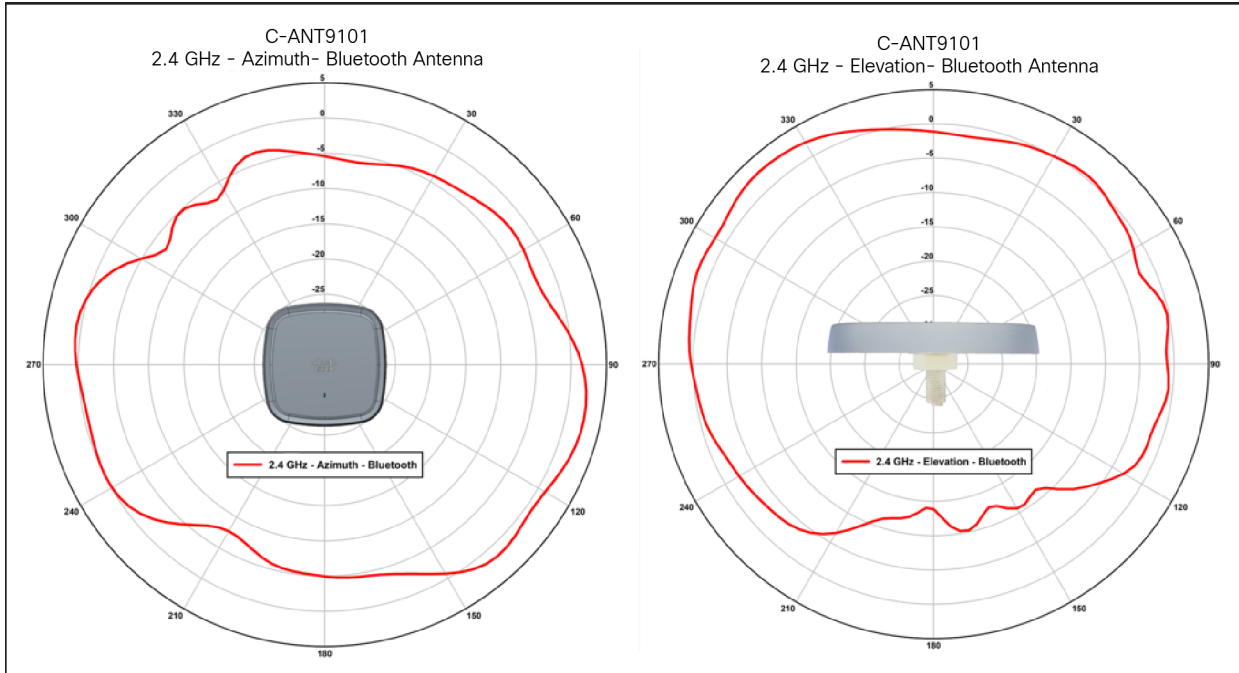


図 39.  
C-ANT9101 アンテナパターン (2.4-GHz BLE/IoT)



図 40.  
C-ANT9102= 壁面/支柱取り付け型全方位アンテナ

Cisco C-ANT9102 壁面/支柱取り付け型全方位アンテナは、製造現場や小売店など、柱や壁面に取り付ける必要がある場所に設置できます。これは、アクセスポイントの LED と同様のアクティブ LED を備えた Self-Identifying Antenna です。レイドームの素材は Lexan EXL 9330 で、スマート 8 ポート DART アンテナコネクタで終端されています。

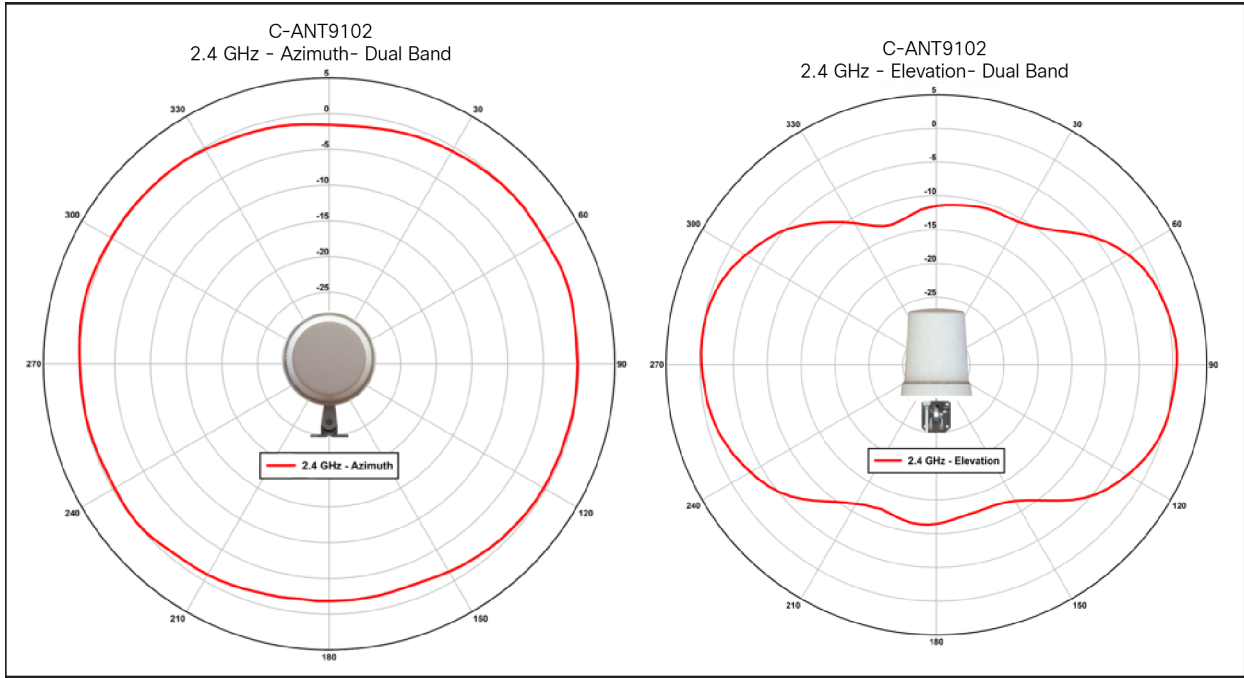


図 41.  
C-ANT9102 アンテナパターン (2.4 GHz デュアルバンド)

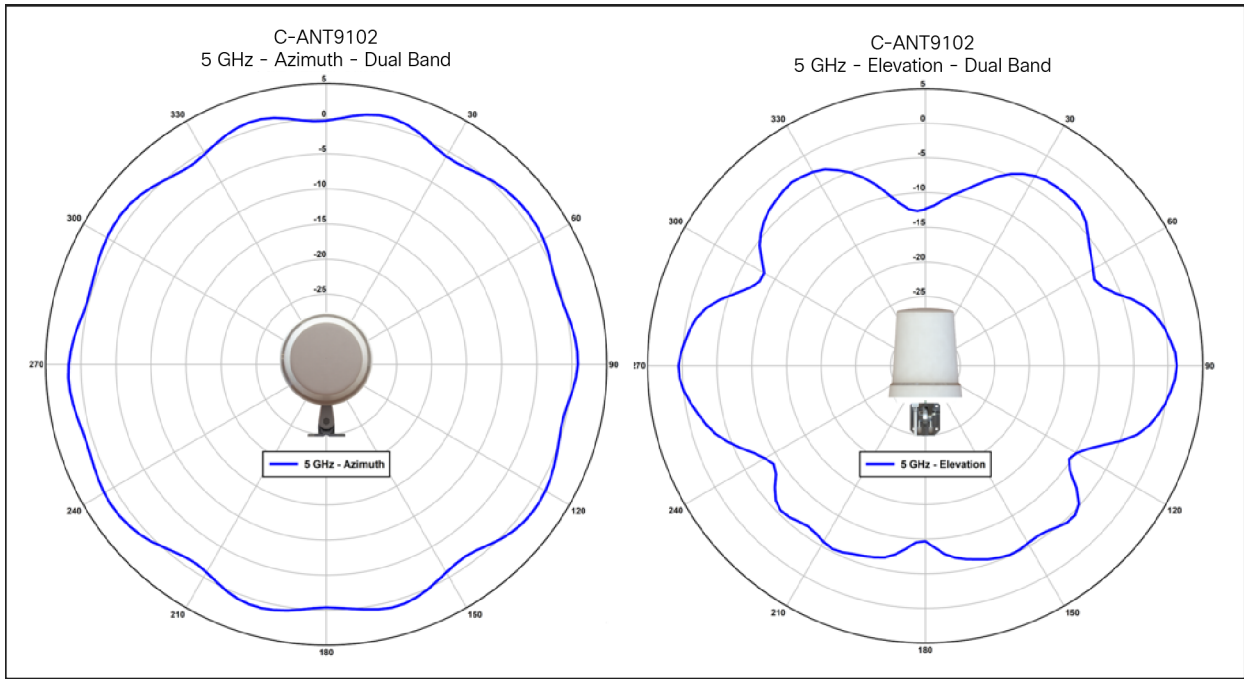


図 42.  
C-ANT9102 アンテナパターン (5 GHz デュアルバンド)

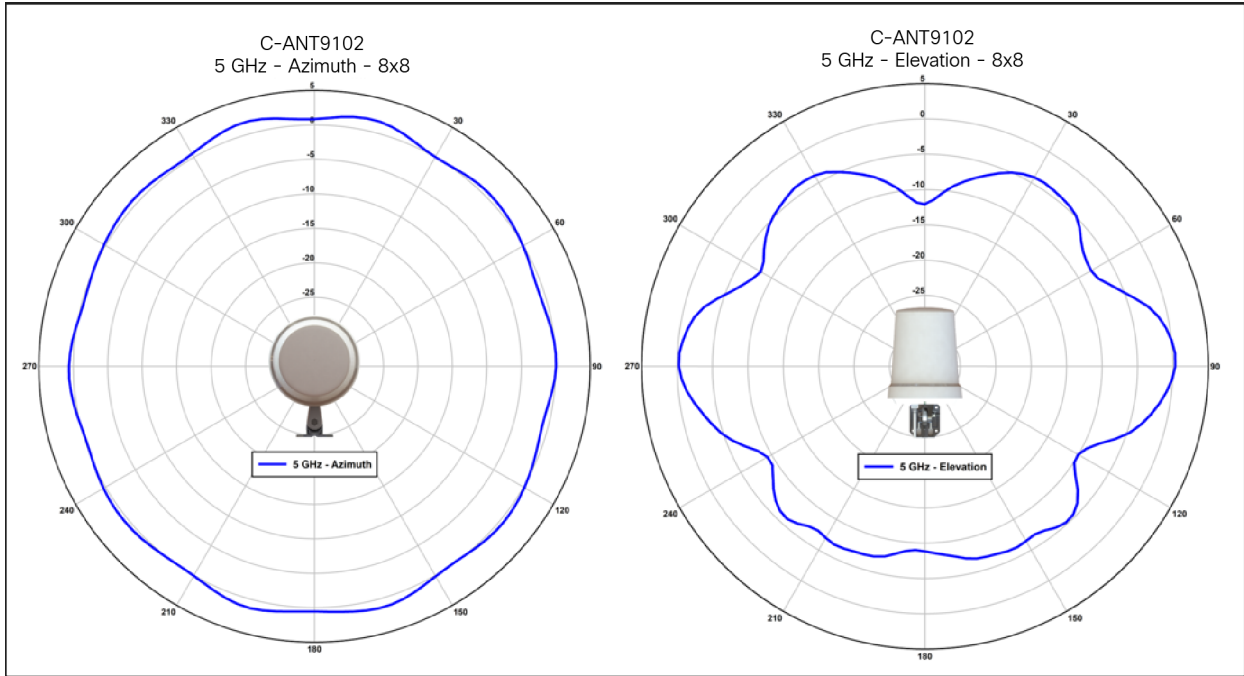


図 43. C-ANT9102 アンテナパターン (5 GHz シングルバンド)

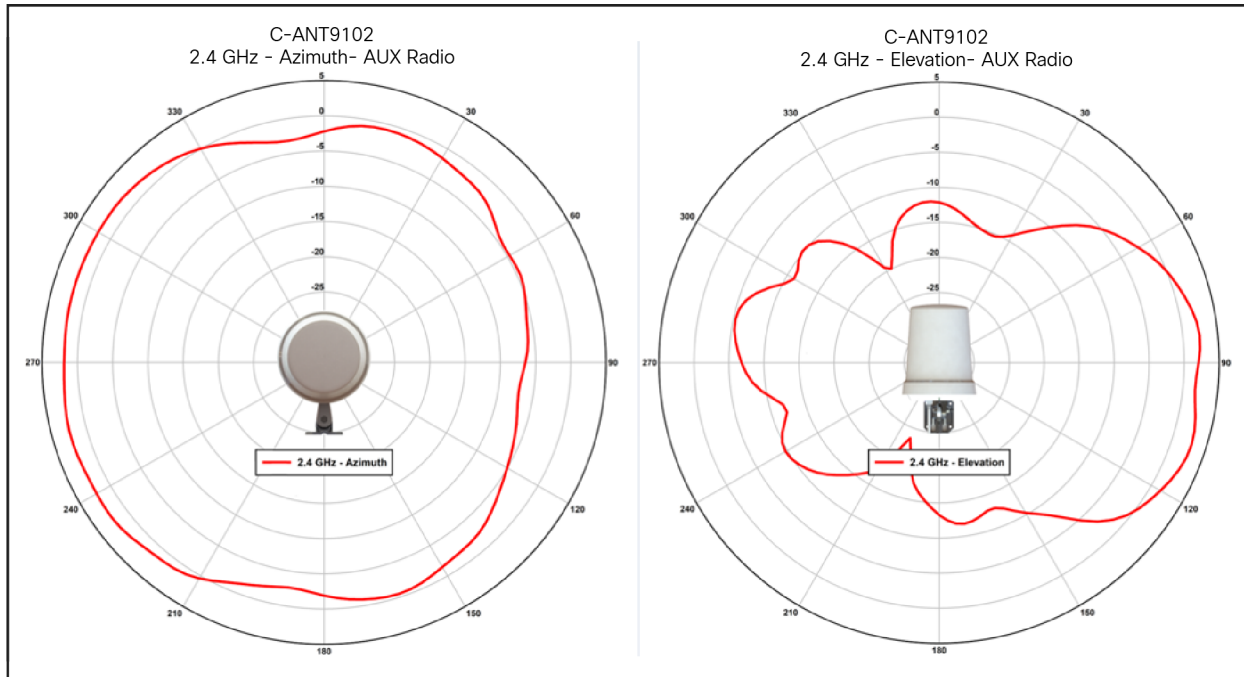
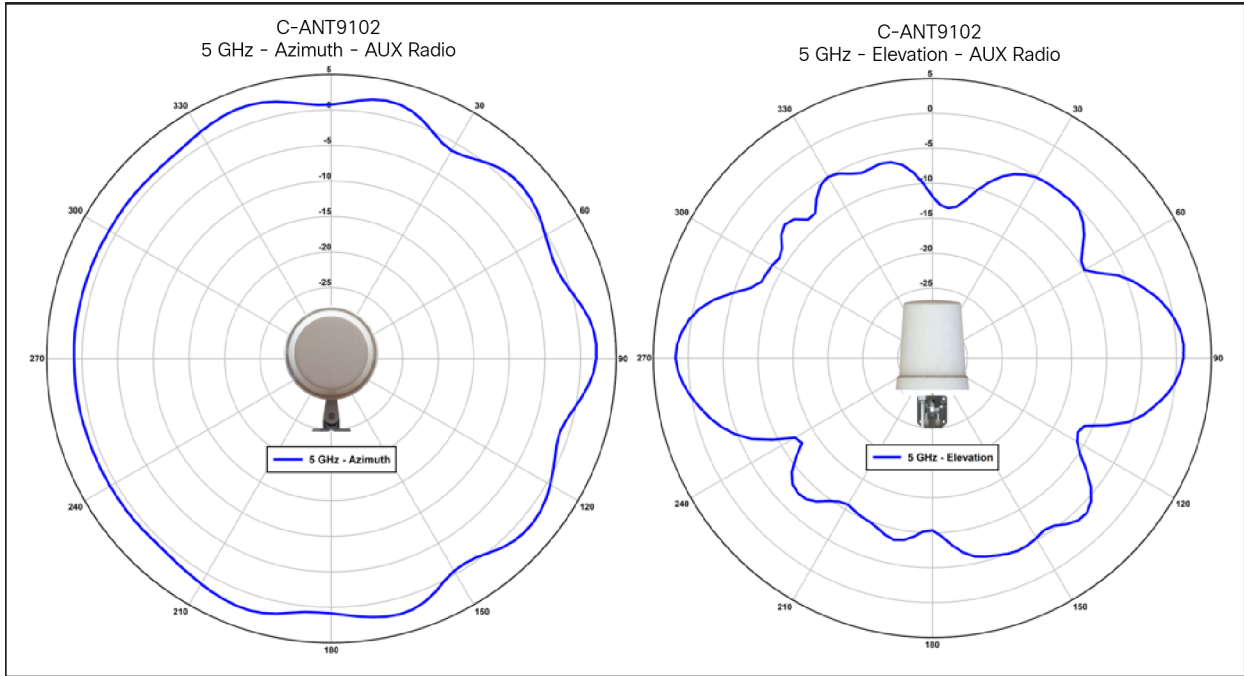
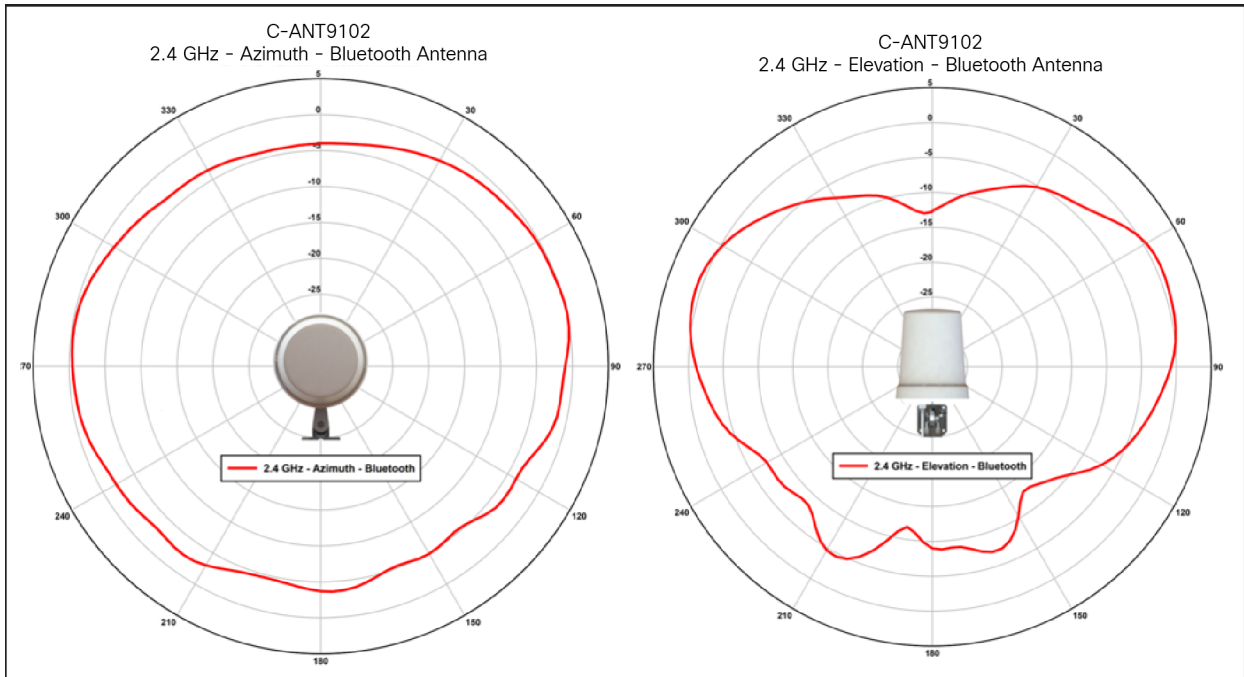


図 44. C-ANT9102 アンテナパターン (2.4 GHz RF ASIC/AUX)



45. C-ANT9102 アンテナパターン (5 GHz RF ASIC/AUX)



46. C-ANT9102 アンテナパターン (2.4-GHz BLE/IoT)





**図 47.**  
C-ANT9103= 6 dBi 壁面/支柱取り付け型指向性アンテナ

Cisco C-ANT9103 壁面/支柱取り付け型指向性アンテナは、製造現場や小売店など、柱と壁面取り付けが必要な場所に設置できます。これは、アクセスポイントの LED と同様のアクティブ LED を備えた Self-Identifying Antenna です。



**図 48.**  
C-ANT9103= (オプションの AP ブラケット AIR-AP-BRACKET-9= を使用)

オプションのブラケットを使用すると、AP をアンテナの背後に取り付けることができます。

LED 付きのこのスマートアンテナには、AP の外観を洗練された「目立たない」状態にするための直角 DART コネクタがあります。

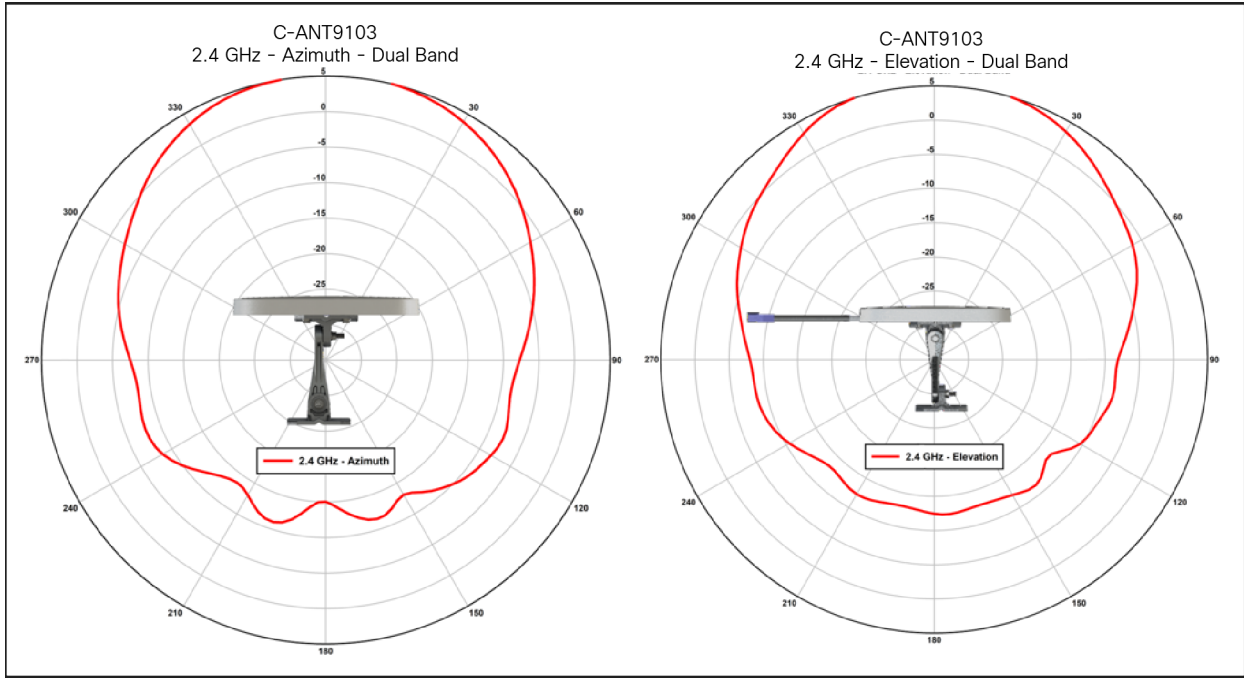


図 49.  
C-ANT9103 アンテナパターン (2.4 GHz デュアルバンド)

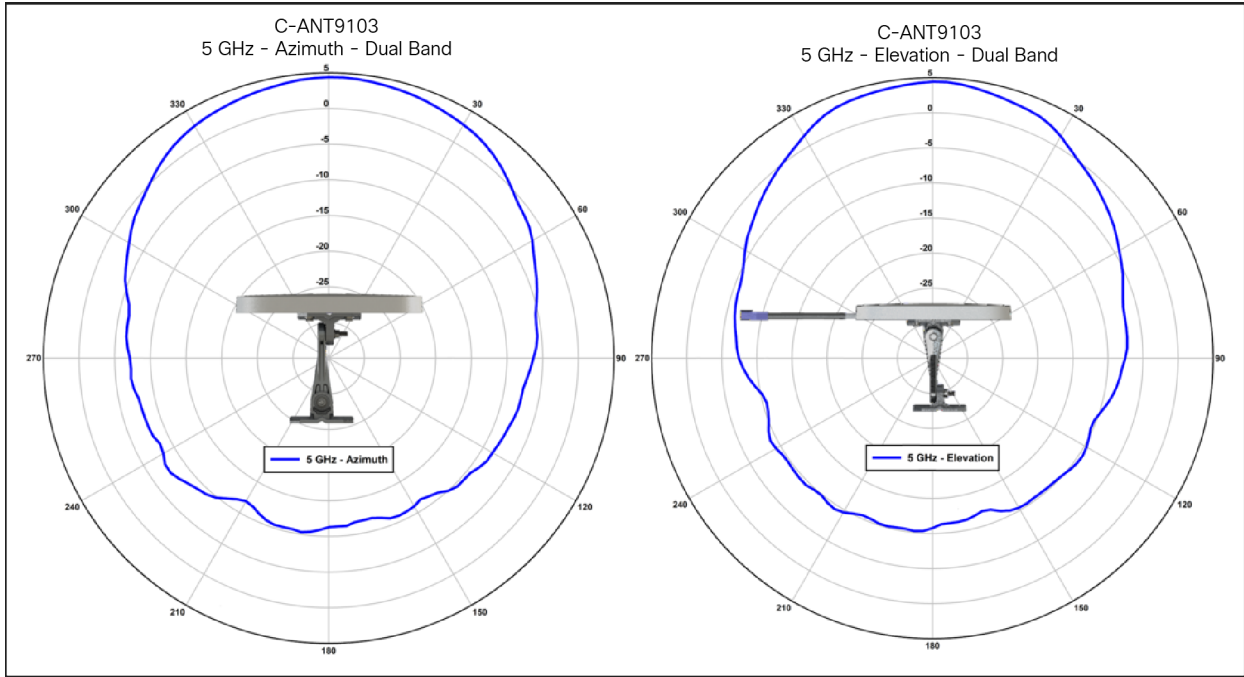


図 50.  
C-ANT9103 アンテナパターン (5 GHz デュアルバンド)



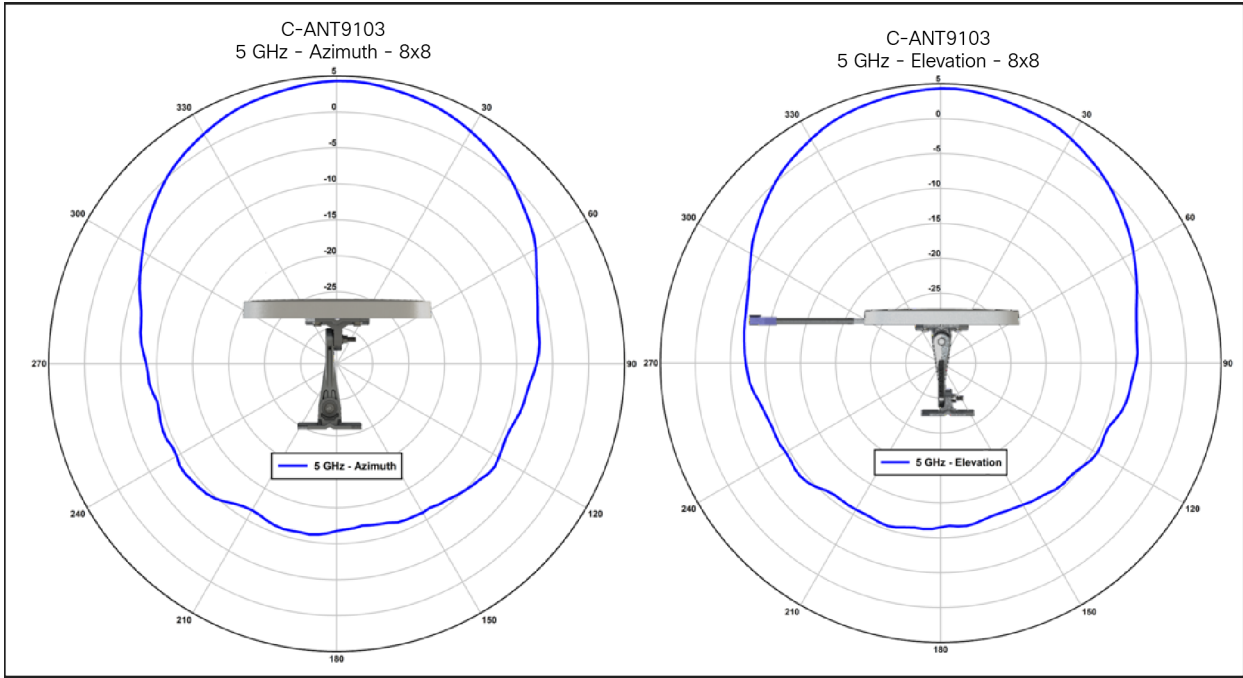


図 51.  
C-ANT9103 アンテナパターン (5 GHz シングルバンド)

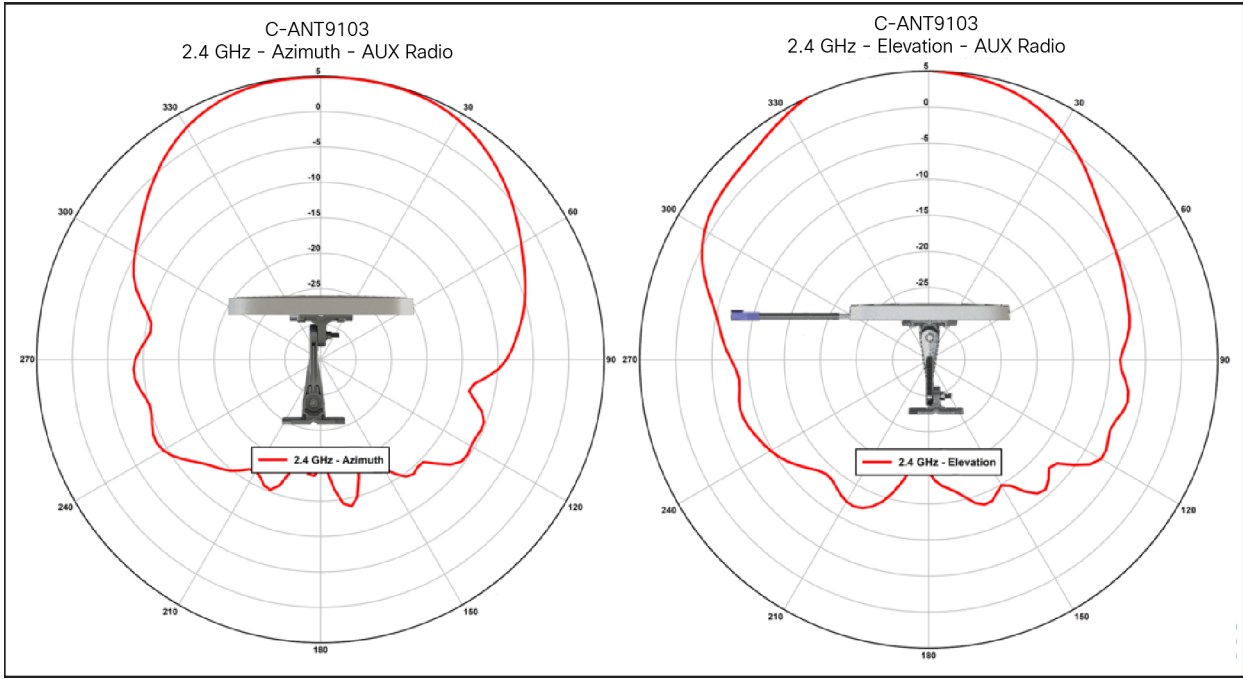


図 52.  
C-ANT9103 アンテナパターン (2.4 GHz RF ASIC/AUX)

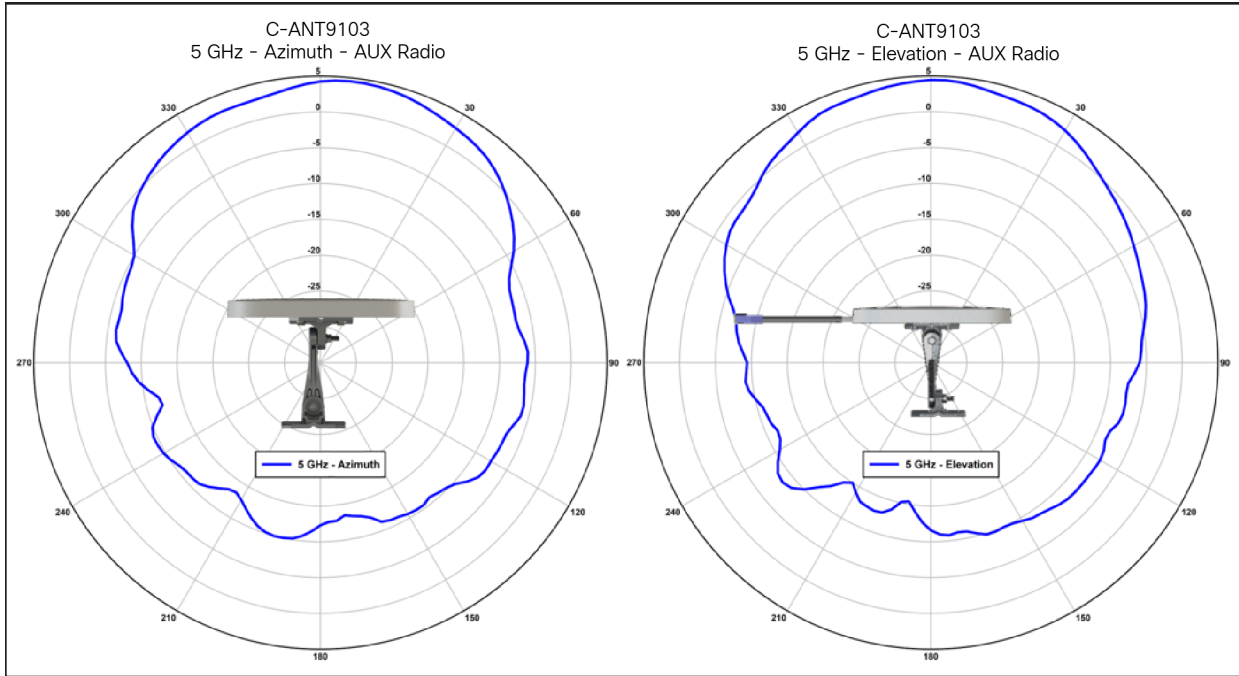


図 53.  
C-ANT9103 アンテナパターン (5 GHz RF ASIC/AUX)

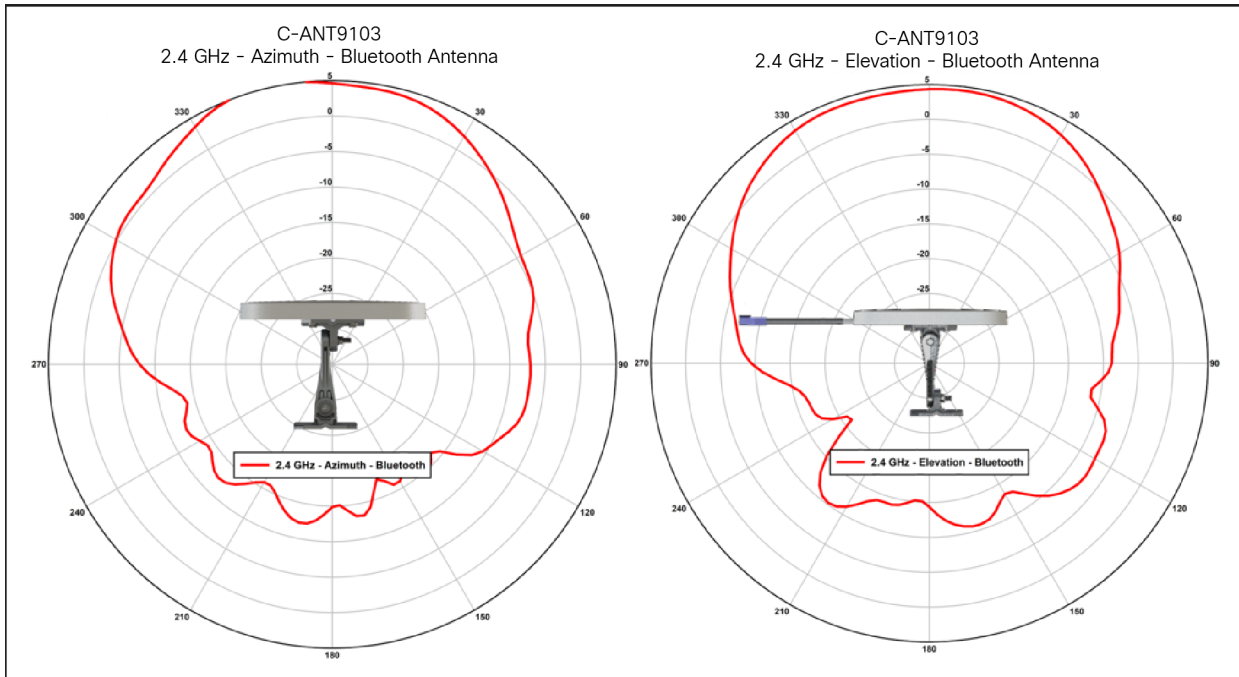


図 54.  
C-ANT9103 アンテナパターン (2.4-GHz BLE/IoT)

## Cisco Catalyst 9130E でサポートされる外部アンテナ

表 3. 外部アンテナ

製品番号	説明	ゲイン
<b>C-ANT9101=</b>	天井取り付け式全方位性 Self-Identifying Antenna、8 ポート、DART コネクタ付き。	4 dBi (2.4 GHz) 4 dBi (5 GHz)
<b>C-ANT9102=</b>	支柱または壁面取り付け式全方位性 Self-Identifying Antenna、Bluetooth、8 ポート、DART コネクタ付き。	4 dBi (2.4 GHz) 4 dBi (5 GHz)
<b>C-ANT9103=</b>	支柱または壁面取り付け式 75° 指向性 Self-Identifying Antenna、Bluetooth、8 ポート、DART コネクタ付き。	6 dBi (2.4 GHz) 6 dBi (5 GHz)
<b>AIR-ANT2513P4M-N=</b>	パッチアンテナ、4 ポート、N コネクタ付き。 注：AIR-CAB003-D8-N= を使用して AP に接続します。	13 dBi (2.4 GHz) 13 dBi (5 GHz)
<b>AIR-ANT2524V4C-R</b>	天井取り付け式全方位性アンテナ、4 ポート、RP-TNC コネクタ付き。 注：AIR-CAB002-D8-R= を使用して AP に接続します。	2 dBi (2.4 GHz) 4 dBi (5 GHz)
<b>AIR-ANT2524V4C-RS=</b>	天井取り付け式全方位性 Self-Identifying Antenna、4 ポート、RP-TNC コネクタ付き。	2 dBi (2.4 GHz) 4 dBi (5 GHz)
<b>AIR-ANT2544V4M-R</b>	壁取り付け式全方位性アンテナ、4 ポート、RP-TNC コネクタ付き。 注：AIR-CAB002-D8-R= を使用して AP に接続します。	4 dBi (2.4 GHz) 4 dBi (5 GHz)
<b>AIR-ANT2544V4M-RS=</b>	壁取り付け式全方位性 Self-Identifying Antenna、4 ポート、RP-TNC コネクタ付き。	4 dBi (2.4 GHz) 4 dBi (5 GHz)
<b>AIR-ANT2566D4M-R</b>	60 度パッチアンテナ、4 ポート、RP-TNC コネクタ付き。 <sup>1</sup> 注：AIR-CAB002-D8-R= を使用して AP に接続します。	6 dBi (2.4 GHz) 6 dBi (5 GHz)
<b>AIR-ANT2566D4M-RS=</b>	60 度パッチ Self-Identifying Antenna、4 ポート、RP-TNC コネクタ付き。	6 dBi (2.4 GHz) 6 dBi (5 GHz)
<b>AIR-ANT2566P4W-R=</b>	指向性アンテナ、4 ポート、RP-TNC コネクタ付き。 注：AIR-CAB002-D8-R= を使用して AP に接続します。	6 dBi (2.4 GHz) 6 dBi (5 GHz)
<b>AIR-ANT2566P4W-RS=</b>	指向性 Self-Identifying Antenna、4 ポート、RP-TNC コネクタ付き。	6 dBi (2.4 GHz) 6 dBi (5 GHz)

<sup>1</sup>米国では、UNII-1 チャンネルは屋内にのみ使用できます。

## デュアル 5 GHz 動作および外部アンテナ

前述のように、AIR-ANT9101、AIR-ANT9102、および AIR-ANT9103 は、デュアル 5 GHz モードをサポートしていません。これらのアンテナは、物理設計が小さく、デュアル 5 GHz 動作に十分な RF 分離が備わっていないためです。

デュアル 5 GHz 動作をサポートする他のアンテナを開発中ですが、現在デュアル 5 GHz を使用する際は、9130I（内部アンテナモデル）を使用するか、9130E の場合はスマート DART-8 アダプタを使用します。このアダプタによって、上の表にある現在のアンテナの多くがデュアル 5 GHz モードで使用できます。

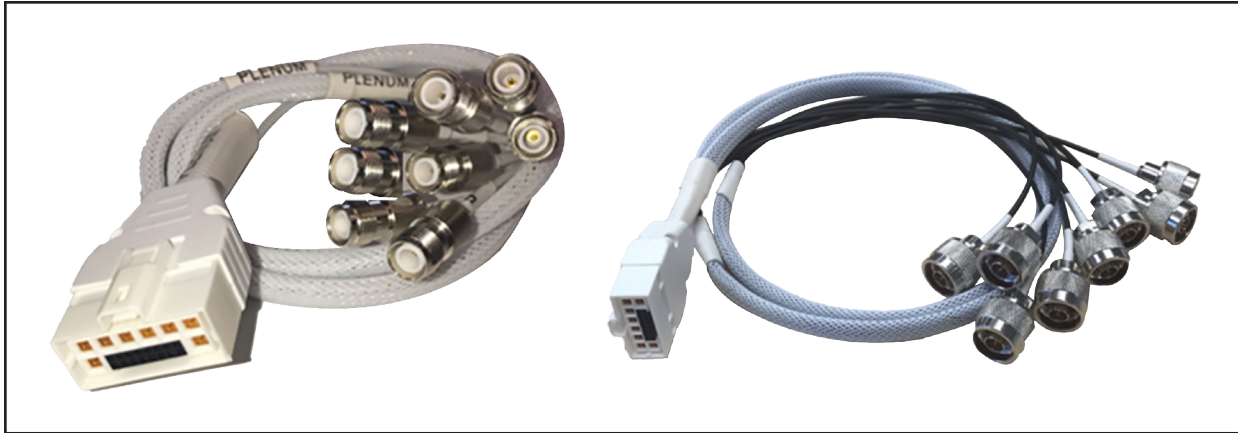


図 55.

左 : AIR-CAB-002-D8-R= (RP-TNC コネクタ) 右 : AIR-CAB-003-D8-N= (「N」型コネクタ)

以下の図では、DART アダプタによってケーブルが 4 つのアンテナからなる 2 つのグループに分割されています。

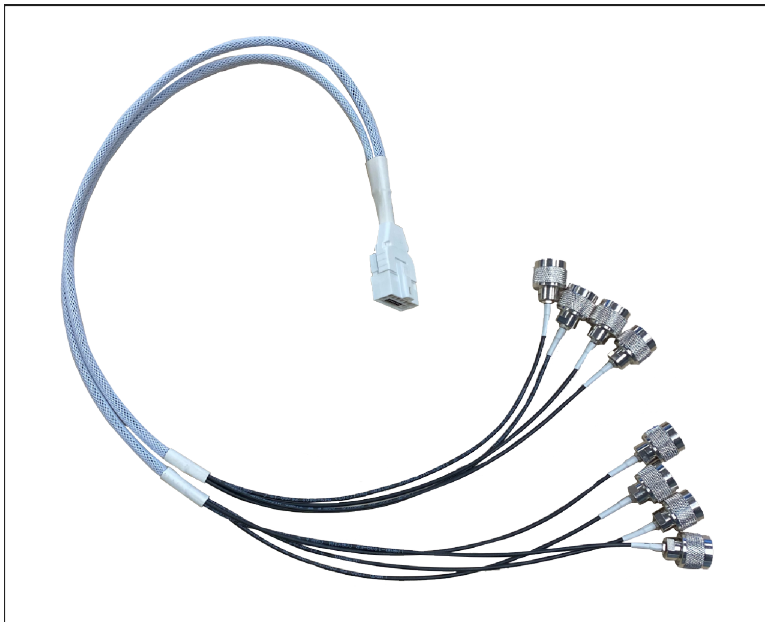


図 56.

DART アダプタと RF 接続

DART ラベル	RF 接続
A	2.4/5 GHz (デュアルバンド)
B	2.4/5 GHz (デュアルバンド)
C	2.4/5 GHz (デュアルバンド)
D	2.4/5 GHz (デュアルバンド)
E	5 GHz
F	5 GHz
G	5 GHz
H	5 GHz

Cisco DART ケーブルアセンブリでは、4 つのアンテナからなる 2 つのグループを使用できます。コネクタごとにラベルが付けられています。

デュアル 5 GHz モードでは、ポート A ~ D は 2.4 および 5 GHz (4x4 モード) で、ポート E ~ H はセカンダリ 5 GHz 無線です。

これにより、指向性アンテナを使用して 2.4 または 5 GHz を一方位に送信し、セカンダリ 5 GHz をまったく異なる方位に送信できます。

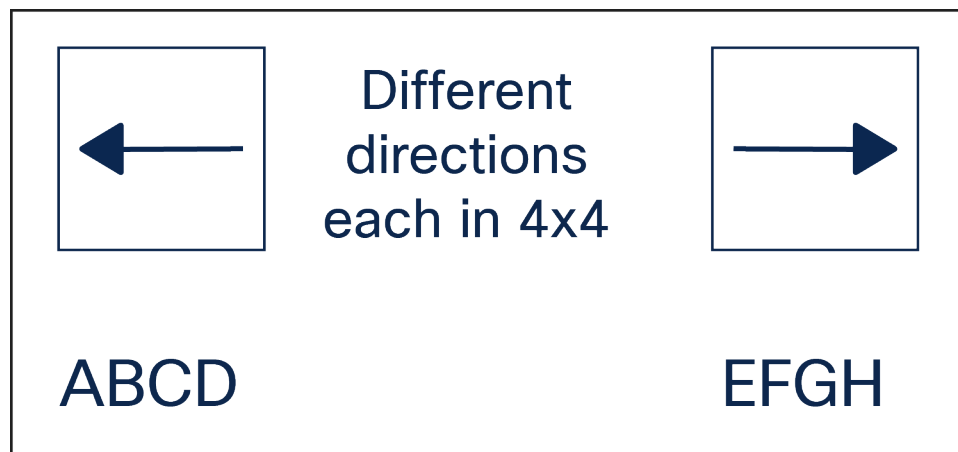


図 57.  
DART アダプタでの指向性アンテナの使用

この外部アンテナは柔軟な使用が可能のため、マイクロセルとマクロセルの任意の組み合わせができます。また、必要に応じて (1 組の無線で病室、もう 1 組で廊下など) 異なるセル領域 (屋内/屋外) をカバーできます。DART ケーブルアダプタを使用すると、RF の柔軟性の真価が発揮できます。

ただし、性能低下が発生しないように、4x4 アンテナを相互に分離することが重要です。指向性アンテナを使用するか、または全方位アンテナを使用する場合は、適切な間隔 (2 メートル以上) にする必要があります。次に、分離に関する一般的な考えを示します。

## Co-Locating antennas and creating RF Isolation

You get isolation via several methods...

- Physical separation of the antennas
- Height separation of the antennas
- Antenna polarity separation
- Use of directional antennas so energy is focused away from each other
- Use of LOWER transmit power
- Use of frequencies that are further apart

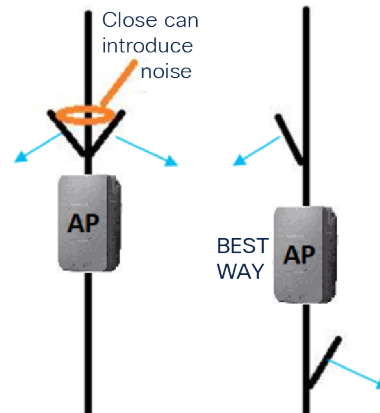


図 58.  
RF 分離の作成

アンテナは相互にできるだけ離して取り付け、次の FRA およびデュアル 5 GHz 動作に関するセクションの分離ガイドラインに従ってください。

## フレキシブル ラジオ アサインメントについて

Cisco Catalyst 9130 シリーズ アクセスポイントには、フレキシブル ラジオ アサインメント (FRA) 機能があります。AP には、必要に応じて 2 つの個別の 4x4 無線に分割できる専用の柔軟な 8x8 5GHz 無線があるため、トライバンド無線です (アクセスポイントは、2 つの異なる 5 GHz 4x4 無線をサポートするので、クライアントにサービスを提供するように個別に設定できます)。

デュアル 5 GHz モードに移行するときに 2.4 GHz 無線を無効にする以前のシスコ製品とは異なり、9130 シリーズ アクセスポイントには専用の 2.4 GHz 無線があり、この無線も (5 GHz の状態に関係なく) アクティブで、4 つのプライマリ デュアルバンド アンテナ (ポート A ~ D) を 5 GHz 無線と共有するので、2.4 GHz 4x4 動作は同時に機能します。

デュアル 5 GHz モードで動作している場合、プライミアンテナポート A ~ D はデュアルバンドモードで動作し、2.4 GHz と 5 GHz の両方を同時にサポートします。

## FRA とデュアル 5 GHz の動作

デュアル 5 GHz セルの管理は、FRA の機能の中で最も重要なものの 1 つです。デュアル 5 GHz の AP には、次の 2 種類の動作モードがあります。

- マクロ/マイクロ：より小さなセルが内部にある大きなセル。単一セルの範囲内でキャパシティを倍にします。
- マクロ/マクロ：独立した 5 GHz のデュアルセル。単一の従来のデュアルバンド AP のカバレッジを倍にします（マクロ/マクロモードは、9120AXE と 9130E でのみサポートされています（これに対応する外付けアンテナが使用されている場合））。

マクロ/マイクロモードは、内部アンテナがセル内セル展開をサポートするように設計されているため、Cisco Catalyst 9130I モデルに適用できます。この機能を効果的なものとするために、デバイスから 2 つのセルを分離させることに設計上の多くの労力が傾けられました。その結果、アンテナ極性の分離と周波数の分離が実現しました。

FRA と DCA では、デュアル 5 GHz マクロ/マイクロとして動作する際に、多くの設定要件が必要とされます。

- 最小 100 MHz でチャンネルを分離（周波数の多様性）
- マイクロセル電力を最小に制限
- 各セルのサービスセット識別子（SSID）が同じ

マクロ/マイクロ セル アーキテクチャの導入は魅力的です。非常に多様なクライアント エクスペリエンスを実現できる広範囲なセルを使用する際の問題が解決できるからです。AP に近いクライアントほど、より高いデータレートを使用でき、セルのエッジ部分にあるクライアントよりも高い信号対雑音比（SNR）で動作できます。マクロ/マイクロモードでは、セル内でそれぞれのクライアントを分離でき、全体的な効率性を向上させることで通信時間を保持し、セルを最適な状態で使用できます。

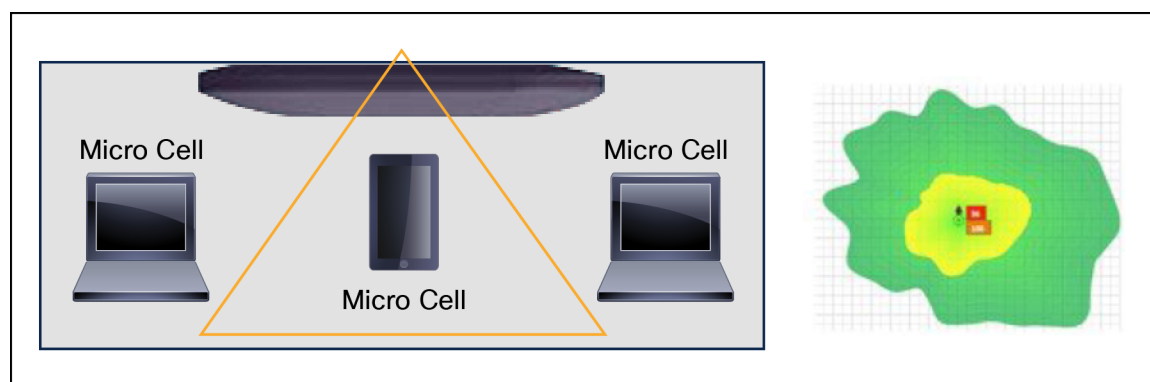


図 59.  
マクロおよびマイクロセル

**重要なポイント：** マイクロおよびマクロセルを作成するデュアル 5 GHz 対応 Cisco Catalyst 9130I は、Wi-Fi 6 のすべての機能と利点を使用して、2 つの独立した 5 GHz アクセスポイントと同じように動作します。

9130I がデュアル 5 GHz モードで動作している場合、クライアントで同等の通信時間、チャンネル利用率の低減、クライアント接続データレートの向上、再試行回数の減少を実現します。



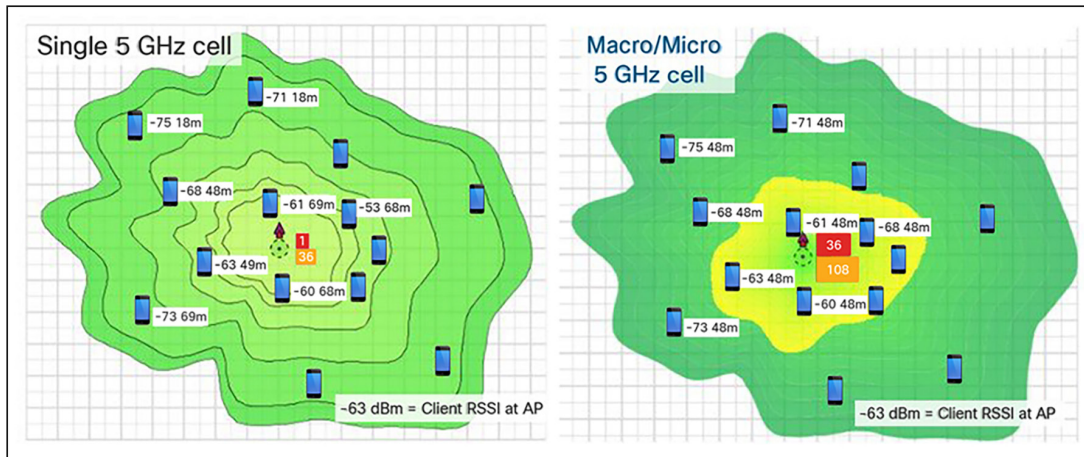


図 60.  
シングル 5 GHz チャンネルとデュアル 5 GHz チャンネル

左：シングルチャンネルモデル - チャンネル 36 の使用率が 60%

右：デュアルチャンネルモデル - チャンネル 36 では 20% に使用率が低下、チャンネル 108 では 24%

上の図の左側では、すべてのクライアントが 1 つのチャンネルに接続されているため、単一チャンネルセル（チャンネル 36）のチャンネル使用率は 60% です。さらに悪いことに、近くにあるクライアントは遠くにあるクライアントよりもはるかに高速で接続するため、接続速度は一定ではありません。

デュアルチャンネルモデル（右側）では、2 つのチャンネルを使用することで、明確に改善が見られます。これにより、競合が大幅に減り、再試行が少なくなるため、ユーザエクスペリエンスがはるかに向上します。

注： この機能は、Aironet 2800/3800 シリーズで初めて導入され、2017 年にシスコのイノベーション Pioneer Award（エンジニアリングデザイン部門）を受賞しました。このモードは、遅延と小さなパケットに役立つ Wi-Fi 6 機能と組み合わせると、チャンネル使用率を削減するという非常に大きな利点があります。

**重要なポイント：**デュアル 5 GHz を使用すると、データレートの高速化とチャンネル使用率の低下により、スループットが向上し、再試行回数が減少するため、Wi-Fi エクスペリエンスが改善します。

## シスコの RF ASIC を使用した CleanAir スペクトル分析

Cisco CleanAir テクノロジーは、カスタム ハードウェア/ソフトウェア ソリューションです。

標準 Wi-Fi チップセットの解析力の限界を克服するために、シスコは、すべての RF アクティビティを分析して分類するために特別に設計したソフトウェアと特許取得済みのチップを使用した統合ソリューションを構築しました（このテクノロジーについては、これまでに 25 件以上の特許を取得しています）。

基本的には Cisco Spectrum Expert 分析ツールのベースとなっているテクノロジーを利用し、インフラストラクチャに直接統合しました。これには、専用のソフトウェア定義型無線（SDR）とカスタム RF ASIC の緊密な統合が含まれます。これは大きな進歩であり、企業においてワイヤレスが「あれば便利」なものから「ビジネスに不可欠」なものに変化したことを明確に示しています。

カスタムソリューションは、Cisco RF ASIC カスタムデバイスに直接統合された Cisco SAgE ハードウェアコアから始まります。SAgE コアは、高分解能の高速フーリエ変換（FFT）やパルス検出など、非常に高い処理能力が必要な動作を行います（パルスとは、周波数および時間における RF エネルギーのバーストのことです）。SAgE コアは、78.125 kHz という非常に細かいスペクトル分解能（最も近い競合ソリューションの 4 倍、ほとんどのチップセットの 64 倍）を備えています。

RF ASIC は、高度で包括的な干渉分析、検出、および緩和システムを AP に提供します。基本的に SAgE コアは、リアルタイムでのソフトウェア処理や提供無線での処理ができないほどの高い処理能力が求められる基本レベルのスペクトル解析処理を行います。

利点：他の競合他社にはない包括的な RF 分析とスペクトル分析。アクセスポイントのクライアントサービスのパフォーマンスに影響を与えないように、（クライアントサービス無線とは別の）専用の SDR で干渉を明確に識別します。

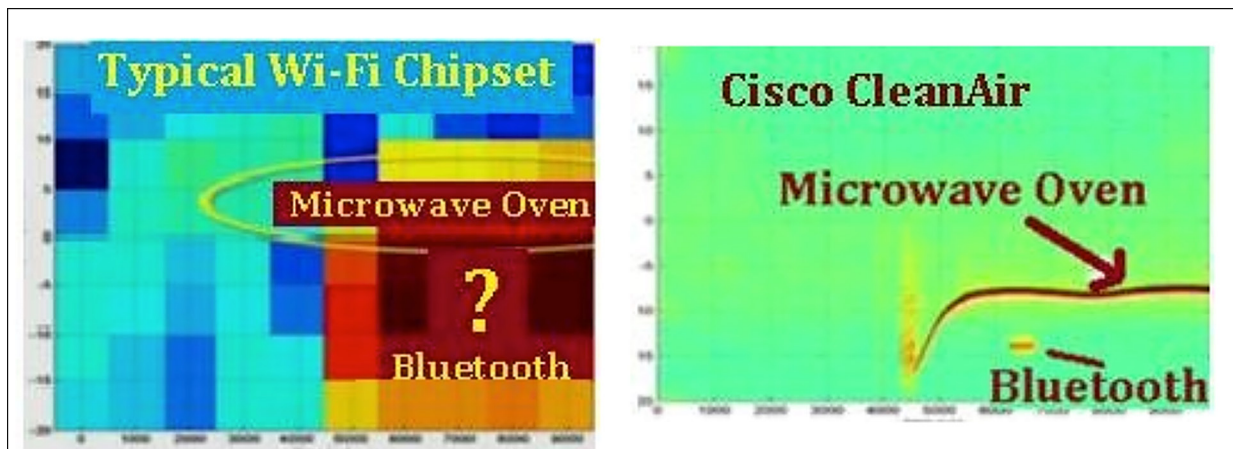


図 61. CleanAir は、専用の無線とカスタムデバイスを使用して干渉を明確に識別

## デュアル DFS - RF ASIC

RF ASIC および CleanAir チップセットは、DFS 信号の判定を強化して、DFS を強化し、DFS の誤ったアラートを減らすため、AP がより安定して DFS チャンネルに留まるようにします。また、専用の無線が干渉の軽減と最適なチャネル選択のためにシスコの RRM に参加します。

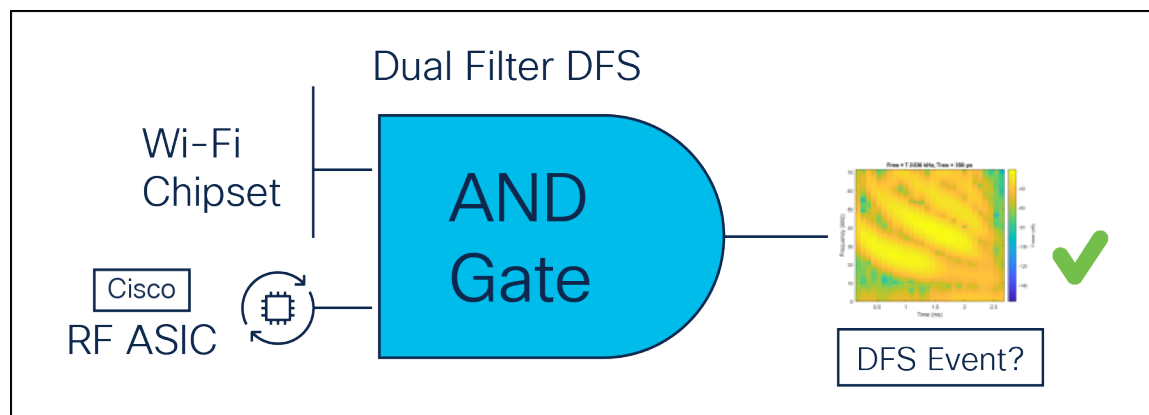


図 62. DFS イベント（Wi-Fi チップセットによって検出）は、実際の DFS イベントであることを確認するために RF ASIC と比較される

RF ASIC は、Wi-Fi チップセットで使用される DFS 検出よりもはるかに高度で、スペクトルの「第 2 の目」として機能します。専用 SDR としての RF ASIC は、将来のソフトウェアアップグレードがリリースされると、新しい機能でさらに拡張されます。

## FastLocate - RF ASIC

Cisco Connected Mobile Experiences (CMX) FastLocate テクノロジーを使用して、接続中の Wi-Fi クライアントの位置を迅速に更新できます。データパケットとプローブフレームからの受信信号強度インジケータ (RSSI) が使用可能な場合は、この RSSI が位置の計算に使用されます。このテクノロジーは、中央でスイッチされる WLAN と Cisco FlexConnect® (ローカルでスイッチされる WLAN) の両方で使用できます。

利点 : Cisco Catalyst 9130 シリーズは、オンボードの RF ASIC モニタリング無線により、さまざまなクライアントサービス チャンネル上のアクセスポイントが RF ASIC を使用して (チャンネルに関係なく) 目的の Wi-Fi クライアントのプローブとデータパケットをリッスンできるようにすることで、ロケーションを向上させます。

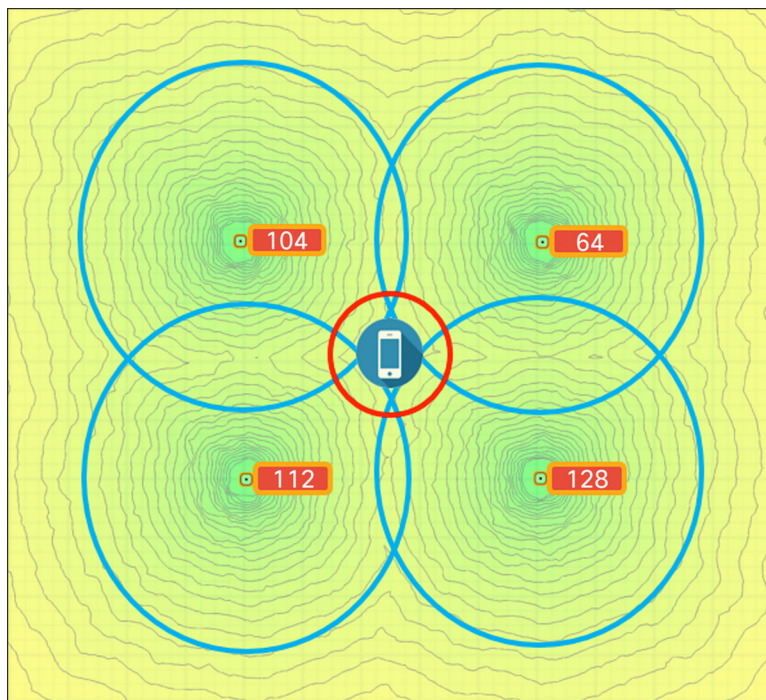


図 63.  
RF ASIC 無線は、提供チャンネルに関係なく Wi-Fi クライアントを追跡できる

## 使用例

### 製造業、保管倉庫、および工場

倉庫への設置は、天井が非常に高く、物が散乱していて、困難な場合がよくあります。カバレッジ調査 (サイト調査) を行うとき、保管倉庫内の物によって RF カバレッジが変わり、均一なカバレッジの喪失を招く可能性があるため、「フルストック」レベルでのカバレッジを必ず確認します。また、できるだけユーザの近くに AP を配置するようにし、可能であればアンテナの位置を低くしてください。AP が空中 30 フィートの位置にある場合、信号は「最高条件で」30 フィート遠くまで到達する必要があります。通路にカバレッジを設定する場合は、壁面に指向性 (パッチ) アンテナを使用し、通路に届くようにします。または、天井に低ゲイン全方位アンテナ (ダイポールなど) を使用するか、アンテナ内蔵タイプを使用します (高ゲイン全方位アンテナではカバレッジの抜けが多く発生する傾向があるため)。

別の方法は、パイプおよび電気ボックスによる取り付け技法を使用して AP の取り付け位置を低くすることです。次の例を参照してください。





図 64.  
保管倉庫環境の AP 配置

(外部ダイポールの「e」シリーズまたは内部アンテナの「i」シリーズのバージョンが使用できます)。

パイプの端部または電気コンジットボックスに AP を取り付けるには、ユニバーサルブラケットである Cisco AIR-AP-BRACKET-2 を使用します。これはほとんどの電気ボックスの穴に合わせて調整されているためです。コンジットおよびアダプタは、ほとんどの電気店やホームセンターで購入できます。



図 65.

AP を電気コンジットボックス（天井の T バーまたはコンジット）に取り付ける

## 使用例

### 医療機関/クリーンルーム

Cisco Catalyst 9130 シリーズをクリーンルーム、病院または感染管理が必要な場所で使用するために化学薬品で除菌する必要がある場合は、Steris 社の Spor-Klenz などのすぐに使用できる滅菌剤をお勧めします。一部のアクセスポイントとは異なり、9130 シリーズには通気口がないため、拭き取ることができます。プラスチックはこの滅菌剤でテストされています。

Steris Spor-Klenz : <https://www.sterislifesciences.com/products/surface-disinfectants/sporicide-cleaners-and-sterilant/spor-klenz-ready-to-use-cold-sterilant>

医療環境で金属製の天井やタイルが実用的ではない場所がある場合は、Oberon または AccelTex の金属製ラックを使用できます。



図 66.

Oberon の金属製ラックはクリーンルームエリアの AP を保護し、しっかり固定する

### スタジアムおよび過酷な環境

運動用エリア、スタジアム、オープンな庭園空間、保管倉庫の冷凍庫など、AP が外気にさらされる可能性のある過酷な環境に AP を設置することを希望するお客様は、NEMA タイプのラックを使用することができます。

注： アクセスポイントによっては NEMA ラックでの屋外導入向けには保証されていない場合があります。これについては国によって異なります。たとえば規制機関によっては、AP が冷凍庫や庭園エリアなどの屋内で使用される場合に AP 屋外 NEMA ラックを許可し、屋外での使用は禁じている場合があります。これは、気象レーダーのコンプライアンス、多くの場合 UNII-1 に関して国ごとに異なるようです。シスコ アカウント チームまたは地元管轄の通信規制機関に確認してください。



図 67.  
AccelTex 12x10x6 NEMA ラックの例

NEMA タイプのラックおよびその他のアクセサリは次のようなサードパーティによって供給されています。

[Oberon](#)

[AccelTex](#)

[Ventev TerraWave](#)

NEMA タイプのラックを使用する場合は、雨水や湿気がケーブルを伝ってラック内に侵入しないように、ケーブルをラックの下部から外に出すようにしてください。また、ラックの色は、熱定格に影響を与えることもあります。たとえば、日の当たる場所では、黒いラックは白いラックよりも非常に熱くなります。水分の蓄積を防ぐために圧力ベントを使用することもできます。

#### 教育機関/学校

導入ガイドについては、次の URL を参照してください。

[https://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/solutions/Verticals/Education/SRA\\_Schools/schoolSRA\\_wlan\\_sb\\_a.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/solutions/Verticals/Education/SRA_Schools/schoolSRA_wlan_sb_a.pdf)

#### 中間配線盤 (IDF) クローゼット (電気通信機器またはその他の電気機器) 内での設置

AP を他の電気機器または電気通信機器の近くに設置する場合、すべての配線および金属類をアンテナから離し、電気配線の近くのアンテナの取り付けは避けてください。アンテナから近い場所 (6 ~ 15 インチ) には電気配線またはイーサネット配線を通さないでください。AP に最適な場所は可能な限りユーザに近い場所であることから、電気クローゼット内に AP を設置しないようにしてください。クローゼットからリモートアンテナをケーブルでつなぐ場合、プレナム定格ケーブルの使用が要求される場合があります (詳しくは、現地の防災安全に関する規定を確認してください)。

干渉について理解するための URL を以下に示します。

[https://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps9391/ps9393/ps9394/prod\\_white\\_paper0900aecd807395a9\\_ns736\\_Networking\\_Solutions\\_White\\_Paper.html](https://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps9391/ps9393/ps9394/prod_white_paper0900aecd807395a9_ns736_Networking_Solutions_White_Paper.html)

[https://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/witc/ao1200ap/prodlit/wrlan\\_wp.pdf](https://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/witc/ao1200ap/prodlit/wrlan_wp.pdf)

[https://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps5678/ps10981/white\\_paper\\_c11-609300.html](https://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps5678/ps10981/white_paper_c11-609300.html)

## エレベータの内部および周辺での設置

エレベータの場合は、エレベータに近い場所、一般にエレベータ扉の近くの各フロアに AP を配置してカバレッジを確保することがあります。多くの場合、エレベータには金属製のドアがあり、シャフトがコンクリートで固められているか、Wi-Fi カバレッジを低下させるその他の材料を含んでいるため、エレベータ内部のカバレッジを確認することが重要です。そのようなカバレッジが課題になる場合がありますが、多くの場合、特にエレベータが少数のフロアだけで動作している場合は設置可能です。

高層ビルのエレベータでは、クライアントが多数の AP 間を高速に循環するため、ローミングの問題がより大きな課題となります。エレベータ内部に広告がある企業では、エレベータシャフト内のフロアやエレベータのかごの底面にパッチアンテナ（または実際の AP）を配置する場合や、シャフトの側面に沿って漏洩同軸ケーブルを使用する場合があります。

エレベータのかごやシャフトの中に Wi-Fi 機器を設置する場合は、安全性の理由から禁止されるか、またはビルの所有者や地域の消防署によって禁止されることが多いため、現地の規制に従う必要があります。また、危険であるため、このような作業の経験があるエレベータ修理人や請負業者だけがそのような領域に入るようにしてください。外部アンテナが必要な場合は、9130E モデルを再度配置して使用します。

## WLAN のベストプラクティス

### アクセスポイントのアンテナの配置

Cisco Catalyst 9130I アクセスポイントには高度なアンテナシステムが備わっていますが、AP を正しく配置することが重要です。



図 68.  
天井への配置と全方位性放射で最適なカバレッジ

### 一般的な設計ガイドライン：アクセスポイントの推奨間隔

AP などの Wi-Fi デバイスがあり、異なるチャネル付近で別の AP を使用する場合は、AP の間隔を約 2 m (6 フィート) 取ることが推奨されます。複数の AP または異なる AP のアンテナをクラスタリングするとパフォーマンスが低下するおそれがあるため避けてください。この推奨間隔は、両方のデバイスがライセンス不要の周波数帯で動作し、RF エネルギーを 23 dB、つまり 200 mW を超えて送信しない前提に基づいています。これより多くの電力を使用する場合、それに応じて間隔をさらにあけます。



たとえば、AP の周波数の近くで動作する周波数ホッピングのレガシー AP やその他のデバイス（2.4 および 5 GHz 帯近辺で動作）など、送信する別のデバイスがあり、特にそれらが同じ周波数範囲で動作する場合は、妥当な間隔をあけてデバイスを移動したり、離したりすることを検討してください。デバイス間隔を設定したら、両方のデバイスを高使用率（負荷）で同時にテストして干渉があるかどうか調べ、次に各システムで個別に低下が見られるかどうか、低下していればどの程度か、特性を明らかにします。

#### Warning

FCC、EU、および EFTA の RF ばく露制限に準拠するため、アンテナは身体から 20 cm（7.9 インチ）以上離れた場所に配置する必要があります。詳細については、「適合宣言」に基づいた設置ガイドを参照してください。

## モデルやタイプが異なるアクセスポイントの混在

Cisco Catalyst 9130 シリーズは、Wi-Fi 6 機能をサポートする非常に高度なアクセスポイントであり、デュアル 5 GHz やシスコのカスタム RF ASIC デバイスを使用した高度な RF 検出などの独自の機能を備えています。

このため、アクセスポイントモデルを混在させること（「塩とコショウ」アプローチと呼ばれることもあります）は推奨されません。9130 シリーズでは、デュアル DFS 検出など、他のアクセスポイントが関与しないスペクトル判定を行うことができるためです。

したがって、異なる種類の AP が混在している場合は、同種類のアクセスポイントをまとめてグループ化（たとえば、Aironet 3800 シリーズを 1 つの階に配置したら、Cisco Catalyst 9130 シリーズは別の階に配置）して、混在させないことをお勧めします。

## 設置に関する一般的な注意事項

アクセスポイントの設置に関する重要なガイドラインは次のとおりです。

- 最適なパフォーマンスを得るためにできるだけユーザの近くに AP を配置するようにします。環境を考慮します。たとえば、病院には金属のドアがあり、ドアを閉じるとカバレッジが変化する可能性があります。また、古い建物では石膏またはアスベストの中に金属グリッド構造が含まれている場合があります。カバレッジ領域を変化させて、クライアントに影響を与える可能性があるため、AP またはアンテナを金属物の近くに配置しないようにします。
- 2.4 GHz 周波数を使用すると、5 GHz チャンネル方式と同じ、1/6/11 チャンネル方式が使用されます。同じチャンネルにすべての AP を配置せず、可能な場合はチャンネルを再利用します。
- Cisco RRM、FRA などの機能を利用するとプロセスを自動化できます。
- どのクライアントが頻繁に使用されているかを判断し、そのクライアントを使用してカバレッジを確認します。たとえば、PDA や Wi-Fi 電話機はノートまたはタブレットと同じ範囲ではない可能性があります。

#### Tip

展開するクライアントで最もパフォーマンスの低いクライアントを使用してカバレッジを確認します。

- サイトサーベイを強く推奨しますが、Cisco RRM を適切に使用すれば、小規模の予定地では設計にあまり時間をかけず、限定的なサイトサーベイ（カバレッジチェック）で十分な場合があります。列車での接続、石油/ガスの採掘現場、大規模病院のような非常に厳しい環境の場合は、シスコのアドバンスドサービスチームと契約して、短期間での設置の支援や設置自体を依頼することができます。詳細については、シスコのアカウント チームにお問い合わせください。

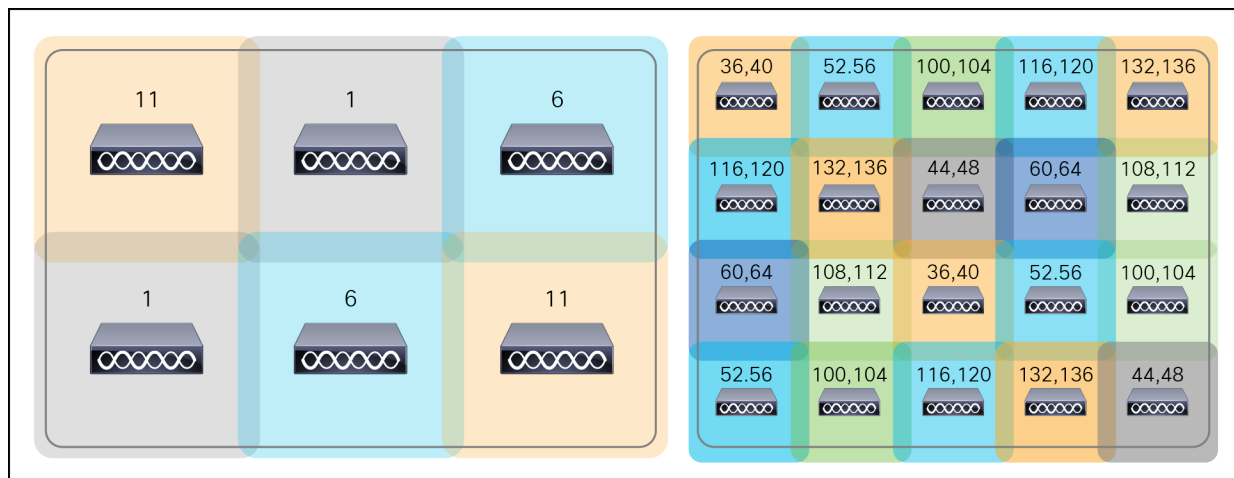


図 69. 非重複チャンネルを間隔をあけて配置するチャンネルカバレッジモデルの例

## アンテナケーブルの推奨事項

実際のまたは可能であれば、アンテナケーブル区間をできるだけ短く保つよう to してください。シスコでは、Times Microwave LMR-400 および LMR-600 と同じ特性を持つ低損失 (LL) と超低損失 (ULL) ケーブルを提供しています。

シスコ製ケーブルの部品番号には AIR-CAB とその後に長さが付きます。たとえば、RP-TNC コネクタ付きの長さ 20 フィートの LL ケーブルは、Cisco AIR-CAB-020LL-R になります。これらの重くて黒いケーブルはプレナム定格を満たしていないため、主に屋外か製造エリアで使用します。



図 70. RP-TNC コネクタ付きシスコ製ケーブル

ケーブル用の穴を開ける場合は、コネクタのサイズ（上記の RP-TNC の場合、通常 5/8 インチドリルビット）を考慮します。「N」型や DART などの他のコネクタはサイズが大きくなります。

## Wi-Fi 6 の設置とサイト調査に関する考慮事項

今日は何を設置するかを判断するときは、以下の WLAN ニーズの評価を行います。

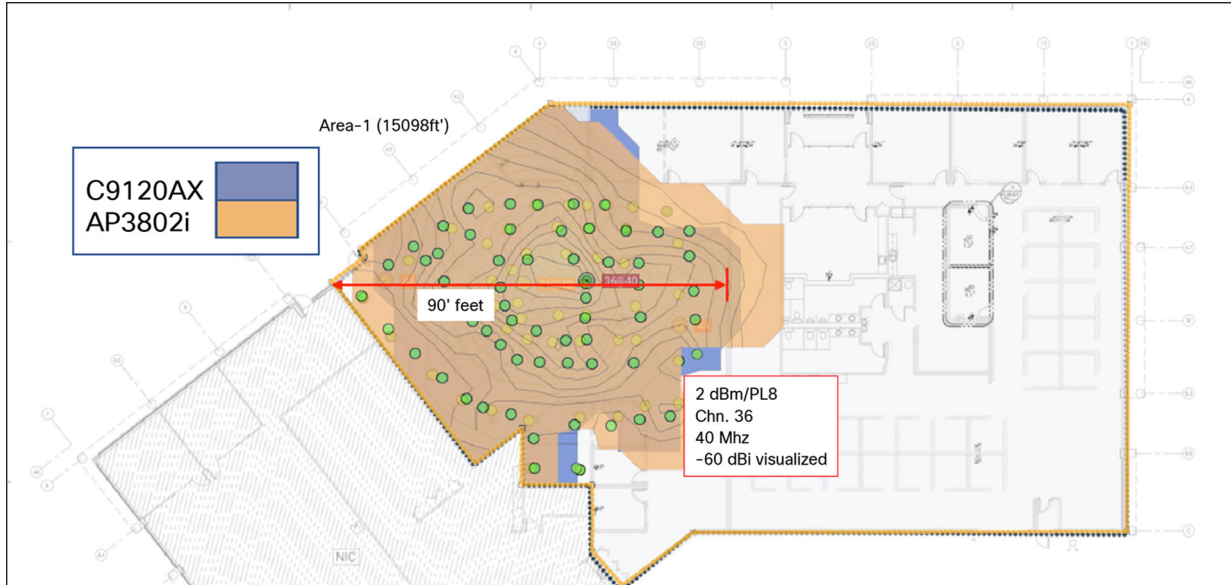
- Wi-Fi 6 に更新する前に、既存の WLAN の問題を確認し、新しい場所、BLE、または IoT の要件を特定します。
- 1 対 1 の交換では、現在のカバレッジと密度の目標を満たす最適な場所に AP が設置されていることを前提としています。
- まだ対処していないカバレッジの問題はありますか。
- 取り付け不良または最適ではない取り付けがありますか。
- 理想的には、少なくとも 802.3at (30W PoE) が使用可能である必要があります。
- Wi-Fi 6 は、設計の不備を軽減するのに役立つ可能性があります、すべて最初から設置する場合に勝るものはありません。

サイト調査をモデル化して実行するためのツールは多数あります。シスコは最近、Ekahau と協力してそのアプリケーションに Cisco AP とアンテナモデルをインポートしました。これには BLE のモデリング機能も含まれていません。



図 71.  
Ekahau は、サイト調査および WLAN プランナーソフトウェアを提供している

配置のためにアクティブな調査を行う場合は、常に導入予定の機器を用意することをお勧めします。計画中的実際のモデルを使用できるとは限りません。シスコでは、新しいモデルの AP の RF カバレッジを以前の AP モデルと厳密に一致させて、AP の計画と交換のコストを削減することに注力しています。Cisco Catalyst 9130 シリーズも例外ではありません。次の図は、Cisco Catalyst 9120AX シリーズと Aironet 3802i を同じチャネルと電力で比較した例です。代替 AP を使用した調査は、部品表 (BOM) の生成や既存の設置を更新する場合に適しています。重要なカバレッジは、結果を確実にするために、常に同じモデルを使用して測定する必要があります。



**図 72.**  
Over The Air で測定した Cisco Catalyst 9120AX シリーズと Aironet 3802i のカバレッジパターンの比較

注： 上図のセルサイズは、同様のセルサイズであるため、Cisco Catalyst 9130 シリーズにも適用されます。

建物がイーサネット用に配線されておらず、バッテリーから Cisco Catalyst 9130 シリーズ アクセスポイントに電力を供給する必要がある場合、AccelTex が提供するバッテリーパックを使用できます。



**図 73.**  
AccelTex サイト調査用バッテリーパック P/N ATS-SSBP-1

## 付録

### 参照 URL :

- Cisco CleanAir ホワイトペーパー : [https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/enterprise-networks/cleanair-technology/white\\_paper\\_c11-599260.html](https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/enterprise-networks/cleanair-technology/white_paper_c11-599260.html)
- フレキシブル ラジオ アサインメントとデュアル 5 GHz 動作 : [https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/controller/technotes/8-3/b\\_RRM\\_White\\_Paper/b\\_RRM\\_White\\_Paper\\_chapter\\_01000.html](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/controller/technotes/8-3/b_RRM_White_Paper/b_RRM_White_Paper_chapter_01000.html)
- Flexible radio Cisco Aironet 2800/3800 Series deployment guide: [https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/controller/technotes/8-3/b\\_cisco\\_aironet\\_series\\_2800\\_3800\\_access\\_point\\_deployment\\_guide.pdf](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/wireless/controller/technotes/8-3/b_cisco_aironet_series_2800_3800_access_point_deployment_guide.pdf)
- シスコ マルチギガビットの概要とサポートされるスイッチ : <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/enterprise-networks/catalyst-multigigabit-switching/index.html>
- Cisco DNA の概要 : <https://www.cisco.com/c/dam/en/us/solutions/collateral/enterprise-networks/cisco-digital-network-architecture/solution-overview-c22-736580.pdf>

このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。

リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。

あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。

### シスコ コンタクトセンター

自社導入をご検討されているお客様へのお問い合わせ窓口です。

製品に関して | サービスに関して | 各種キャンペーンに関して | お見積依頼 | 一般的なご質問

#### お問い合わせ先

##### お電話での問い合わせ

平日 9:00 - 17:00

0120-092-255

##### お問い合わせウェブフォーム

[cisco.com/jp/go/vdc\\_callback](https://cisco.com/jp/go/vdc_callback)



©2023 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Cisco, Cisco Systems, および Cisco Systems ロゴは、Cisco Systems, Inc. またはその関連会社の米国およびその他の一定の国における商標登録または商標です。本書類またはウェブサイトに掲載されているその他の商標はそれぞれの権利者の財産です。「パートナー」または「partner」という用語の使用は Cisco と他社との間のパートナーシップ関係を意味するものではありません。(1502R) この資料の記載内容は 2023 年 9 月現在のものです。この資料に記載された仕様は予告なく変更する場合があります。



シスコシステムズ合同会社

〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー

[cisco.com/jp](https://cisco.com/jp)