

# Cisco Catalyst 9120 アクセス ポイント導入ガイド

---

# 目次

Catalyst 9120 の概要	3
Catalyst 9120 の主な機能	4
Catalyst 9120 の主な機能	4
Catalyst 9120 の新しいメカニカルデザイン	6
Catalyst 9120 取り付けオプション	7
AP のカラーの変更	11
高振動の領域	13
Catalyst 9120 と Power over Ethernet (PoE)	14
Catalyst 9120 - 内蔵 Cisco RF ASIC	15
Catalyst 9120i のアンテナシステム	16
Catalyst 9120e アンテナシステム	19
承認済みアンテナ Catalyst 9120e	21
フレキシブル ラジオ アサインメントについて	22
FRA とデュアル 5 GHz の動作	22
シスコの RF ASIC を使用した CleanAir スペクトル分析	24
デュアル DFS - RF ASIC	25
FastLocate - RF ASIC	25
WLAN のベストプラクティス : Catalyst 9120	31
Wi-Fi 6 の設置とサイト調査に関する考慮事項	33
付録	36

このマニュアルは、シスコ ワイヤレス ネットワーキング グループ (WNG) 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。



図 1.  
Cisco Catalyst 9120 シリーズ アクセスポイント

## Catalyst 9120 の概要

### 次世代モビリティに対応した設計

Cisco Catalyst® 9120 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 アクセスポイントと比較して最大 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ソフトウェア デファインド アクセス (SDA) 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 アシユアランスを強化します

Catalyst 9100 シリーズ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 Catalyst 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。

## Catalyst 9120 の主な機能

- 4つの空間ストリームを持つ 4x4 MIMO を備えた次世代 802.11ax アクセスポイント：
  - MU-MIMO およびダウンリンク/アップリンク OFDMA を備えた 5 GHz の 4x4:4
  - 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
  - 5.2 Gbps を上回る統合データレート
- Cisco DNA 対応
- 次世代 CleanAir®を搭載した Cisco RF ASIC およびアップグレード可能な RF 機能
- 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 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
- 動作温度：0 ~ 50 °C (32 ~ 122°F)

## Catalyst 9120 の主な機能

- 直交周波数分割多元接続 (OFDMA) と MU-MIMO：高度なアプリケーションと IoT において、期待値により近い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 のサポートによる、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：さまざまな IoT ユースケースに対応するマルチ 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

さらに、Cisco Catalyst 9100 シリーズ 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ソフトウェア デファインド アクセスをサポートしています。

## 適切なアクセスポイントの選択



図 2.  
Cisco Catalyst 9120i および Cisco Catalyst 9120e (外部アンテナバージョン)

### 9120i 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

### 9120e の使用例

- 高温環境が必要な産業用途
- 外部アンテナまたは指向性アンテナが望まれる（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

## Catalyst 9120 の新しいメカニカルデザイン

Catalyst 9100 シリーズ 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、凹凸が少ない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。ハードウェアが再設計され、高性能な機能を搭載しながら、よりコンパクトなフォームファクタで高い効率を提供され、Wi-Fi 導入が簡単であることが見た目からもわかります。

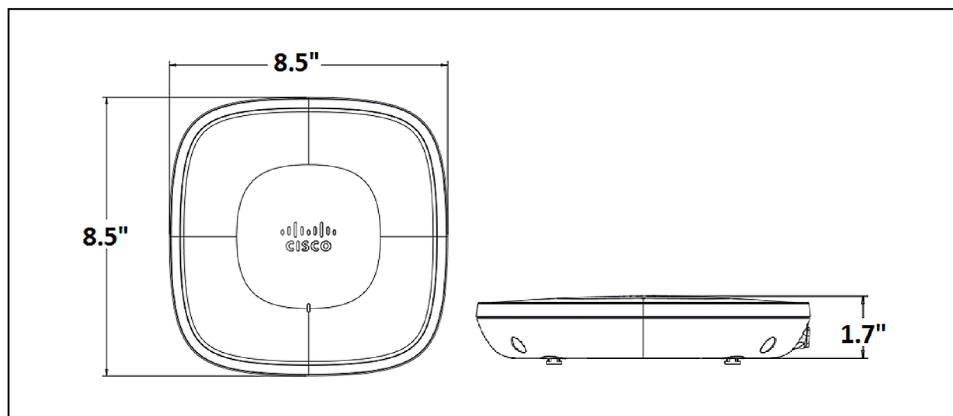


図 3.  
Cisco Catalyst 9120I のメカニカルデザイン

表 1.      メカニカル : Catalyst 9120I

SKU	形状	重量
Catalyst 9120I	21.6 x 21.6 x 4.3 cm (8.5 x 8.5 x 1.7 インチ)	1.3 kg (2.87ポンド)

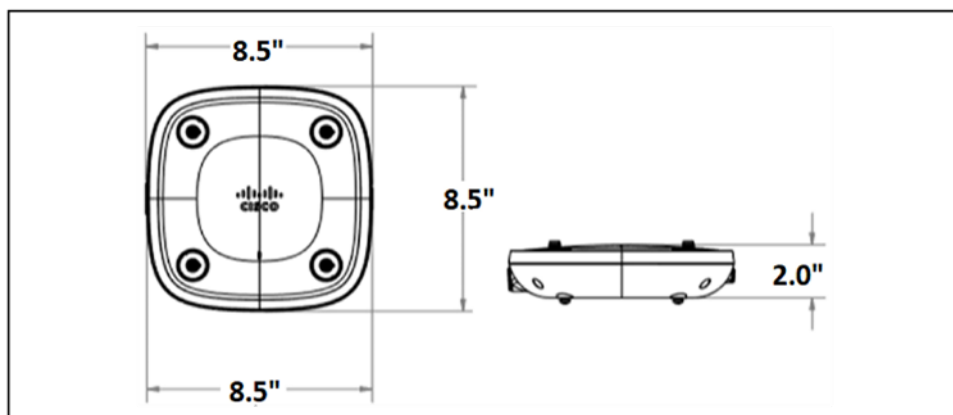


図 4.  
Cisco Catalyst 9120E のメカニカルデザイン

表 2.      メカニカル : Catalyst 9120E

SKU	形状	重量
Catalyst 9120E	21.6 x 21.6 x 5.1 cm (8.5 x 8.5 x 2 インチ)	1.36 kg (3.0 ポンド)

注： 9120 シリーズは、AP-2800 シリーズよりも約 13% 軽量で、25% 小型ですが、同じ Cisco Aironet™ 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。

## Catalyst 9120 取り付けオプション

お客様の要件に応じて使用可能なさまざまな設置オプションがあります。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。

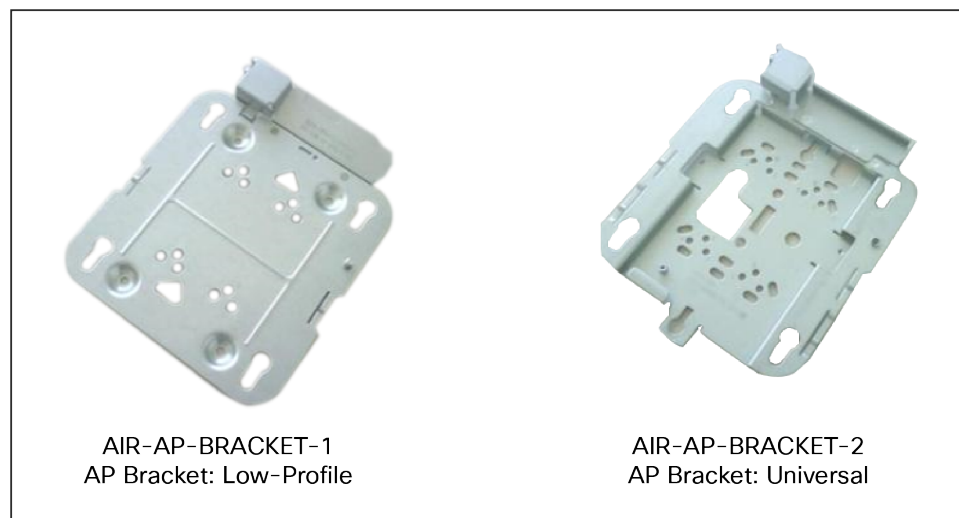


図 5.  
2 種類の取り付けブラケット

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 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。ブラケットの余分な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、埋め込み型 (Recessed) レールと同一面型 (Flush) レールの 2 つの違う形の天井クリップを使用できます。次の図を参照してください。

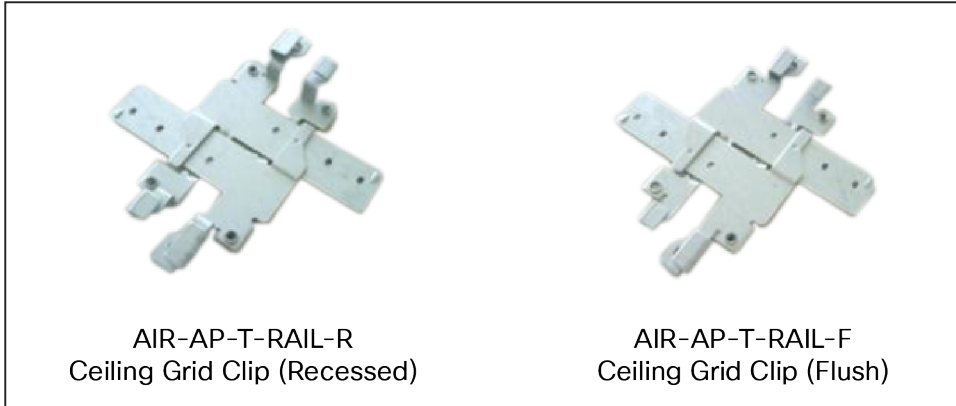


図 6.  
天井グリッドへの取り付け用に違う形のクリップを使用可能

### チャンネルレールアダプタ：シスコ製品番号 AIR-CHNL-ADAPTER

図 10 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、前述の天井グリッド クリップに取り付けます。図 11 および 12 を参照してください。



図 7.  
チャンネルレールの例



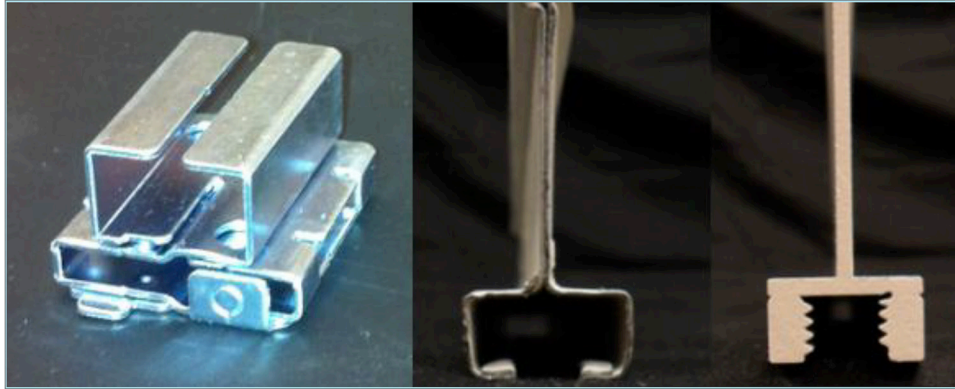


図 8.  
AIR-CHNL-ADAPTER (左) をレールにスライド

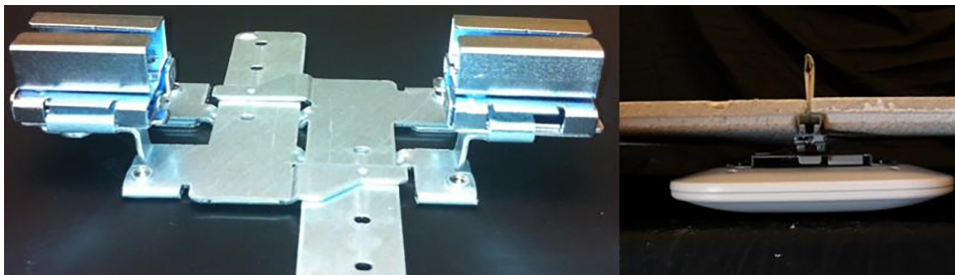


図 9.  
AIR-CHNL-ADAPTER をレールクリップ (左) に取り付けて設置完了 (右)

## 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、そのため 360 度のカバレッジの維持が壁によって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。

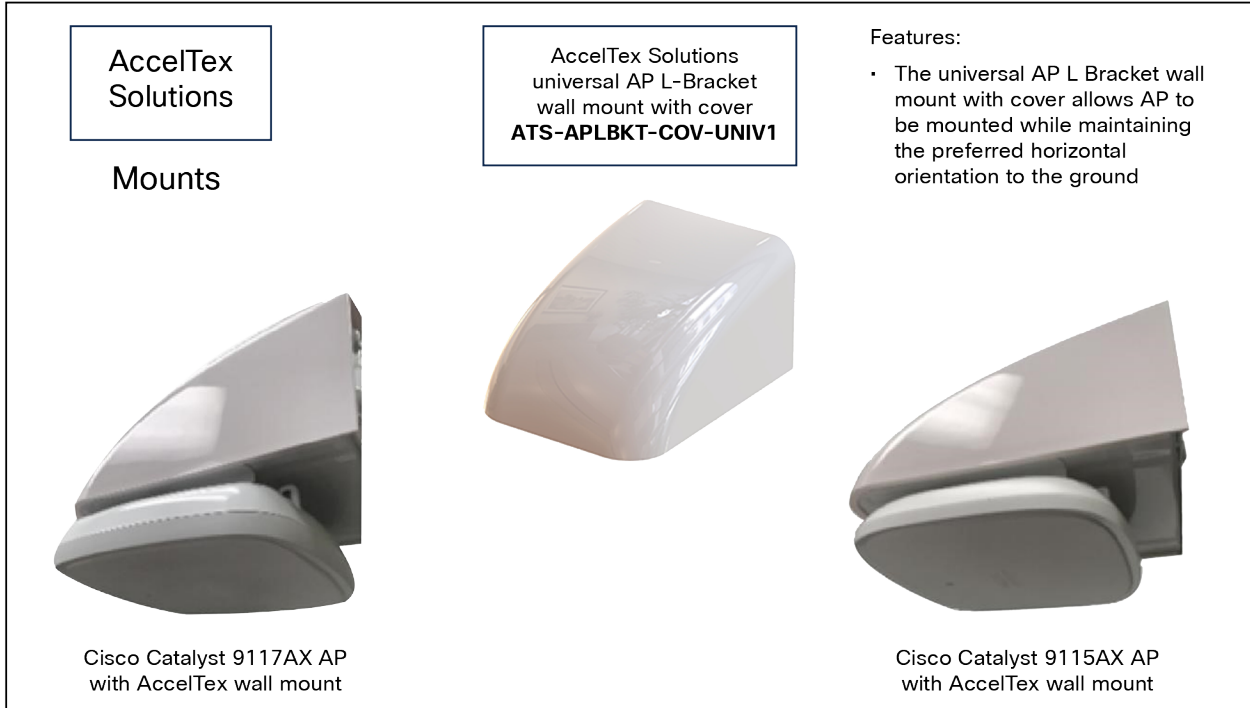


図 10.  
9115、9117、および 9120 シリーズ アクセスポイント用 AccelTex 取り付けソリューション

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。

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

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

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

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。

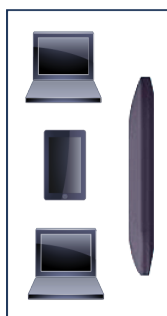
## Wall mounting access point with internal antennas



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.  
9120 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.**  
もう 1 つのサードパーティオプションは、AccelTex 製のようなビニール「スキン」です。

## 天井タイルの上

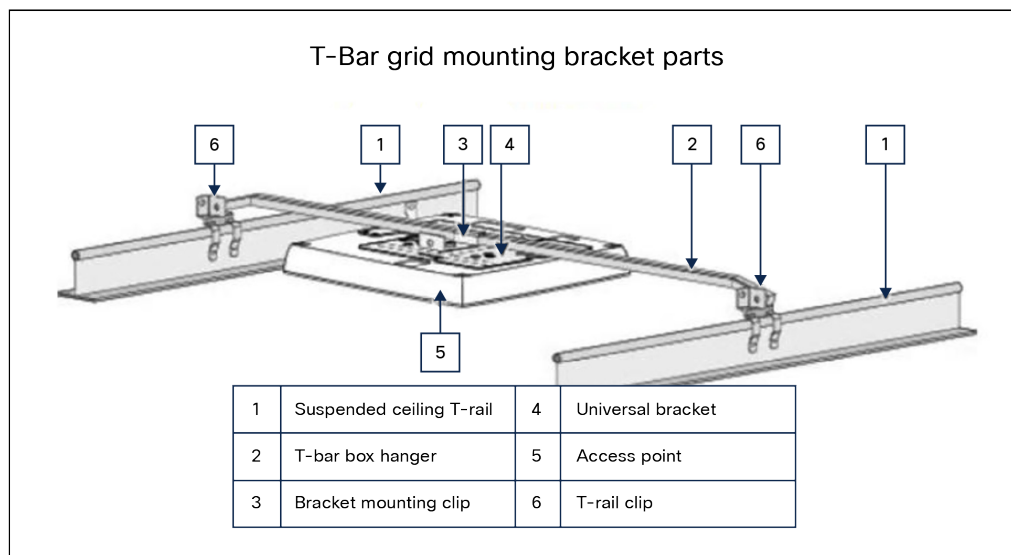
Catalyst 9120i および 9120e はプレナム空間への設置の定格 (UL-2043) を満たしています。天井に何も見えないように AP を設置することを選ぶお客様も多くいます。場合によっては、美観上の理由からこの方法が好まれ、お客様は吊り天井の上に AP を設置できます。この方法は、教室など盗難の多い場所や天井には目視できるものがないことがポリシーで規定される場所にも適している場合があります。

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 (図 18)。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。

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

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



**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。タイルは導通状態でないことが必要です。このような設置では確かに音声や場所などの高度な RF 機能が低下する可能性があるため、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。

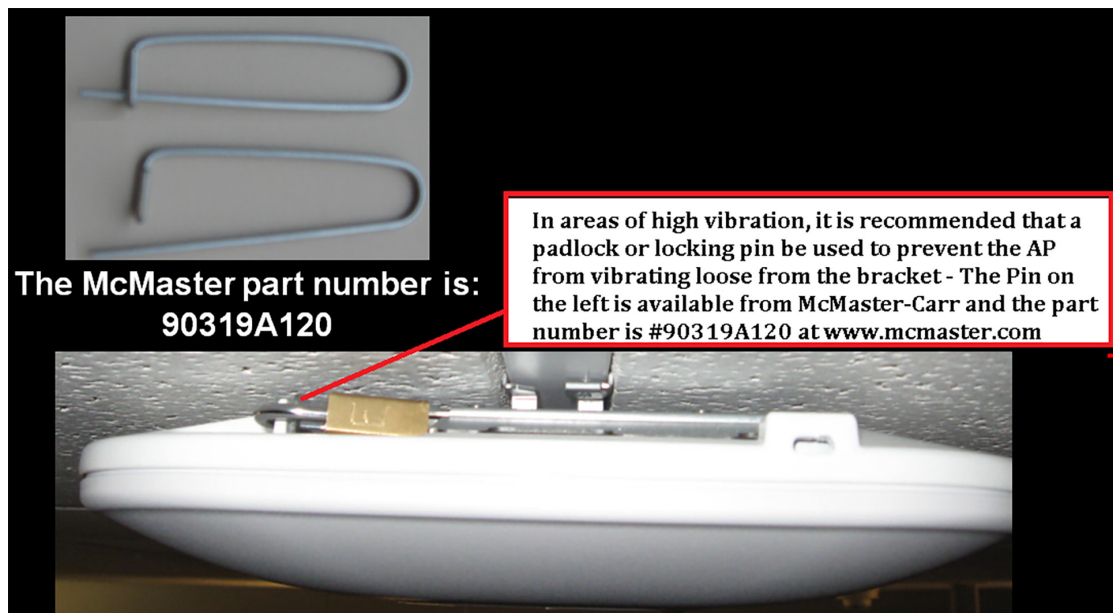


図 16. 金属製ピンまたはパッドロックは経年劣化しないため、プラスチック タイより望ましい

## Catalyst 9120 と Power over Ethernet (PoE)

利点：電力が制限される 802.3af も使用可能な柔軟な電源オプション


表 3. PoE 電力引き込み：9120 シリーズ

Catalyst 9120 シリーズ	Power Source	電源の種類	2.4 GHz 無線	5 GHz 無線	Link Speed	USB	電力引き込み
C9120AXI	802.3at	PoE	4 X 4	4 X 4	2.5G	あり	25.5 W
C9120AXE / C9120AXP	802.3at	PoE	4 X 4	4 X 4	2.5G	あり	25.5 W
C9120AXI / C9120AXE / C9120AXP	802.3af	PoE	1 x 1	1 x 1	1G	なし	13.4 W
C9120AXI / C9120AXE / C9120AXP	802.3af	PoE	2 X 2	なし	1G	なし	13.4 W
C9120AXI / C9120AXE / C9120AXP	802.3af	PoE	なし	2 X 2	1G	なし	13.4 W


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応じて高くなります。

### 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。

## Catalyst 9120 – 内蔵 Cisco RF ASIC

利点：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が向上します。

Catalyst 9120 シリーズから始まる次世代 Wi-Fi 6 アクセスポイントには、ASIC（特定用途向け集積回路）と呼ばれる、カスタム設計されたシスコの半導体デバイスに基づいた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 1 つ目は、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/SAGe のすべての機能に加えて、DFS（動的周波数選択）イベントを検出する機能も含まれ、提供無線の DFS の分析を強化し、業界最高の DFS 検出を実現します。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 Catalyst 9120i

## Catalyst 9120i のアンテナシステム

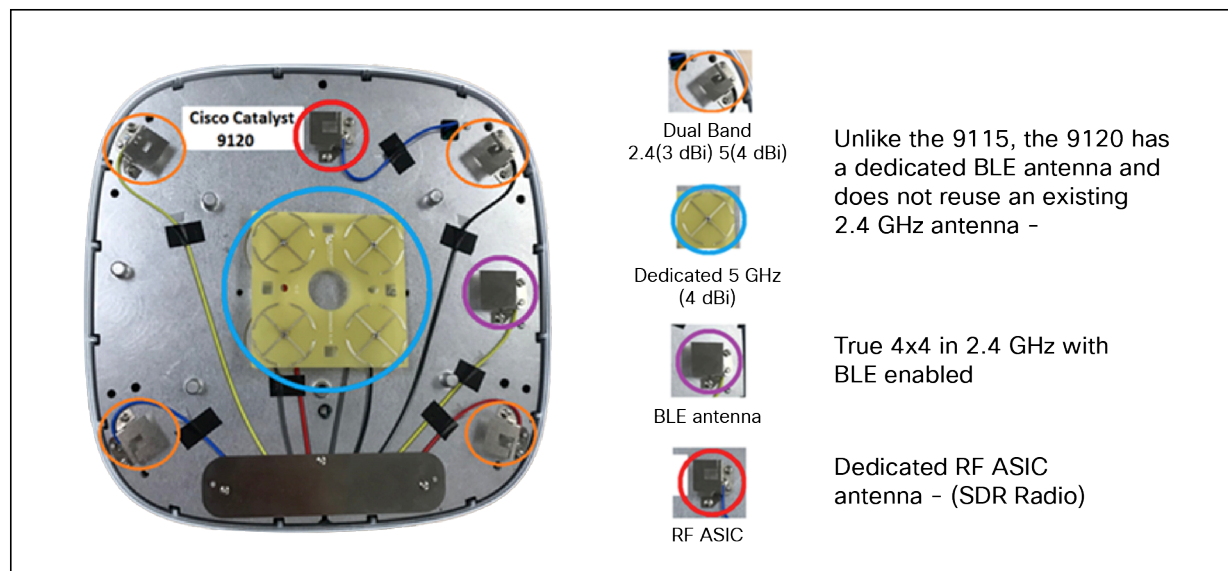


図 19.  
9120i 内部アンテナシステム

9120i 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。

この構成での主要な提供無線のデフォルト設定は次のとおりです。

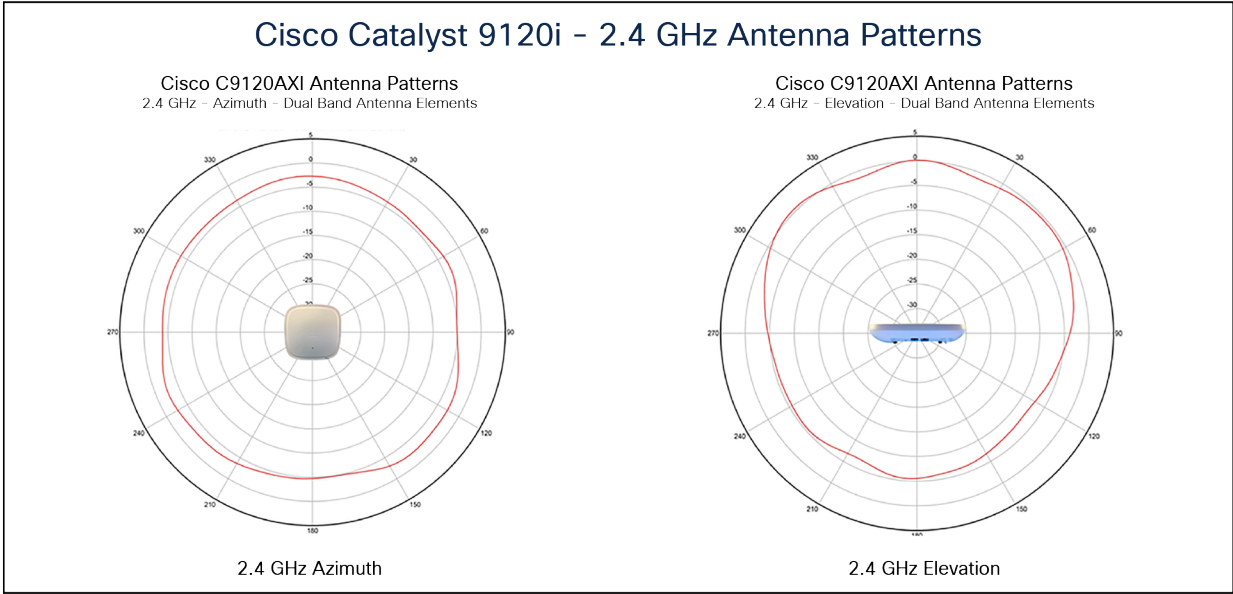
- 専用の 5 GHz 無線は、4 dBi のデュアルバンド クライアントサービス アンテナに接続されます。
- XOR と呼ばれる排他的論理和 (eXclusive OR) 無線 (デフォルトは 2.4 GHz) は、3 dBi のデュアルバンド クライアントサービス アンテナに接続されます。
- デュアル 5 GHz モード : XOR 2.4 GHz 無効のセカンダリ 5 GHz 無線は、専用の 4 dBi 5 GHz アンテナに接続されます。

提供無線アンテナに加えて、2 つのアンテナがあります。

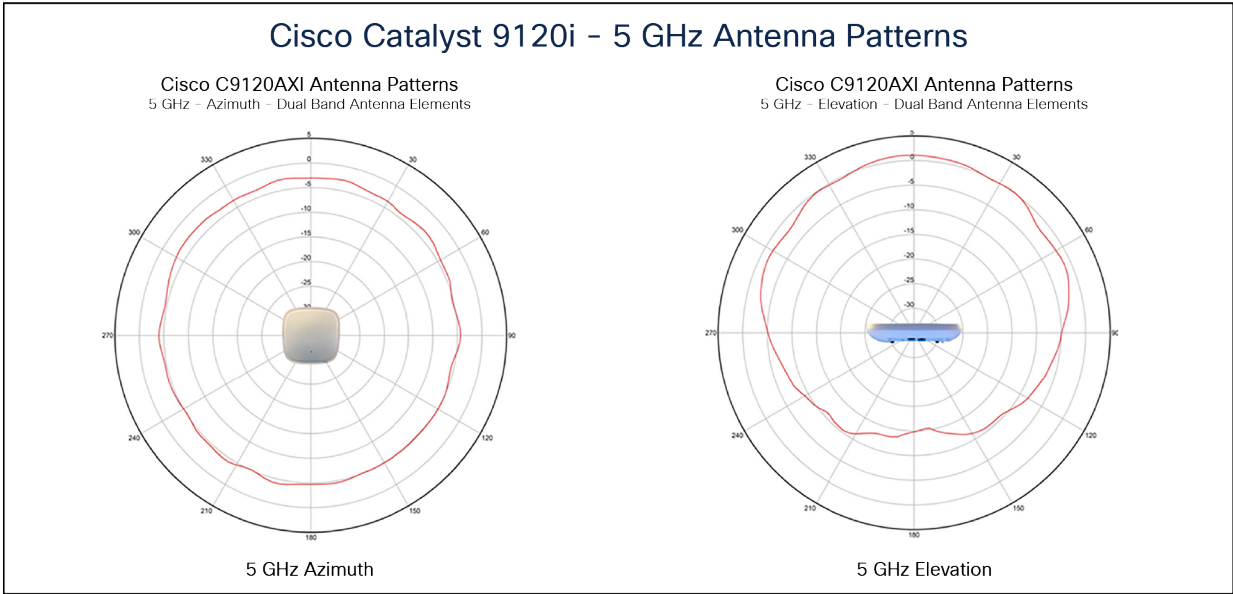
- ゲインが 2.1 dBi の BLE アンテナ
- 2.4 GHz のゲインが 3 dBi で 5 GHz のゲインが 4 dBi の RF ASIC アンテナ

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。





**図 20.**  
9120i 2.4 GHz アンテナパターン



**図 21.**  
9120i 5 GHz アンテナパターン

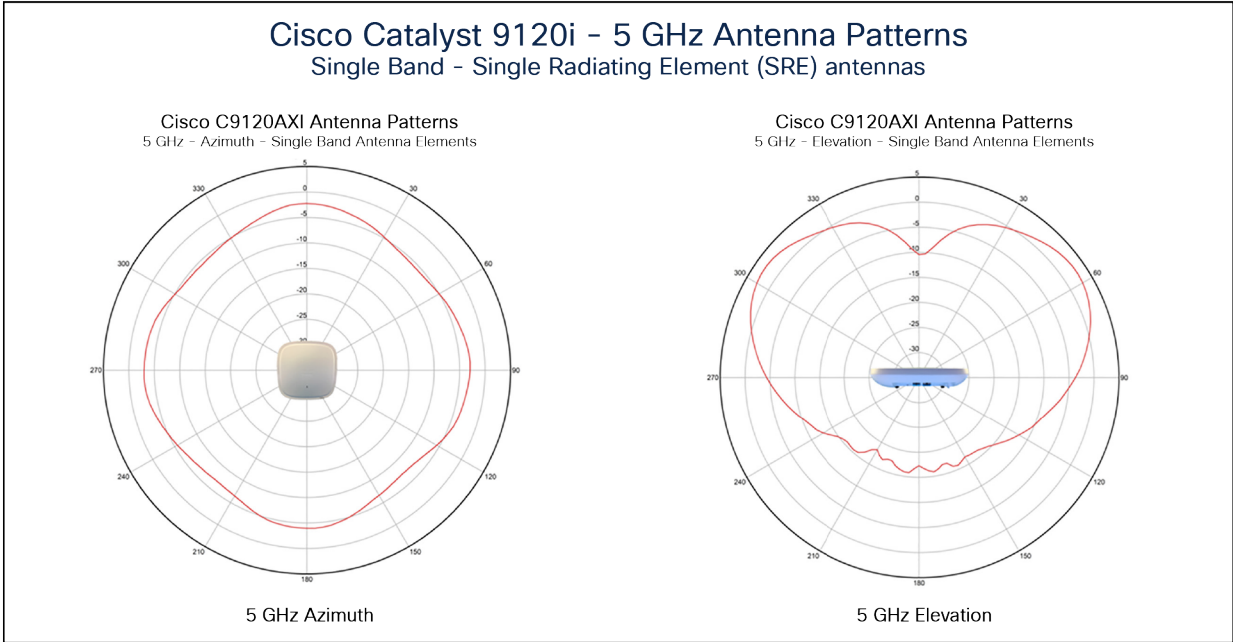


図 22. 9120i セカンダリ 5 GHz シングルバンド アンテナ パターン

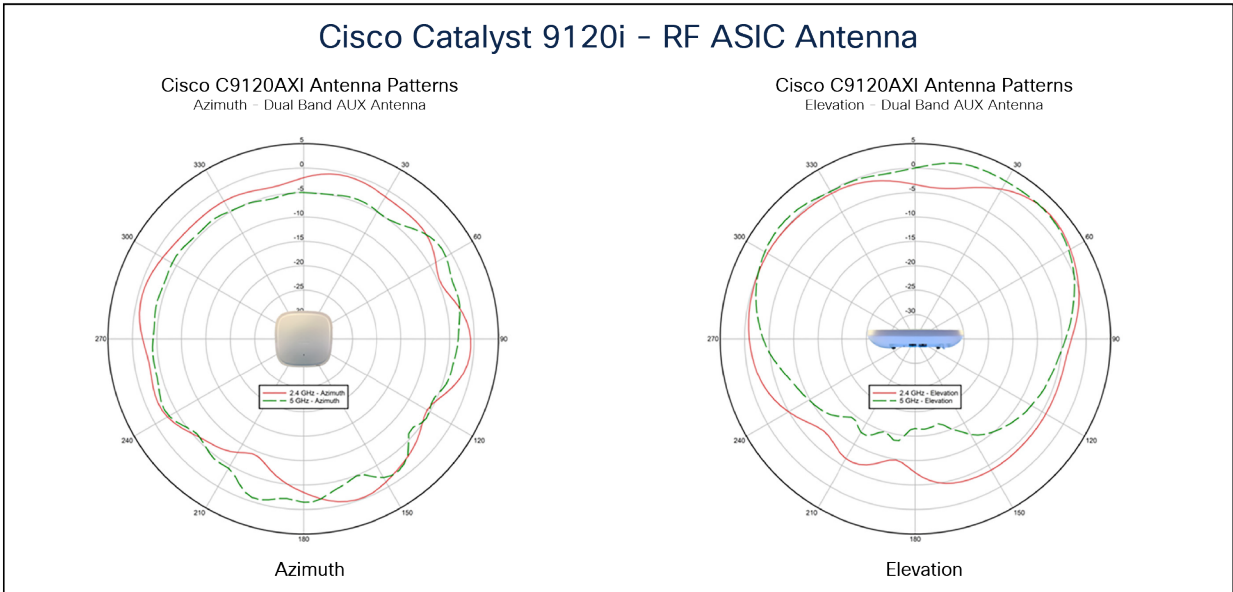
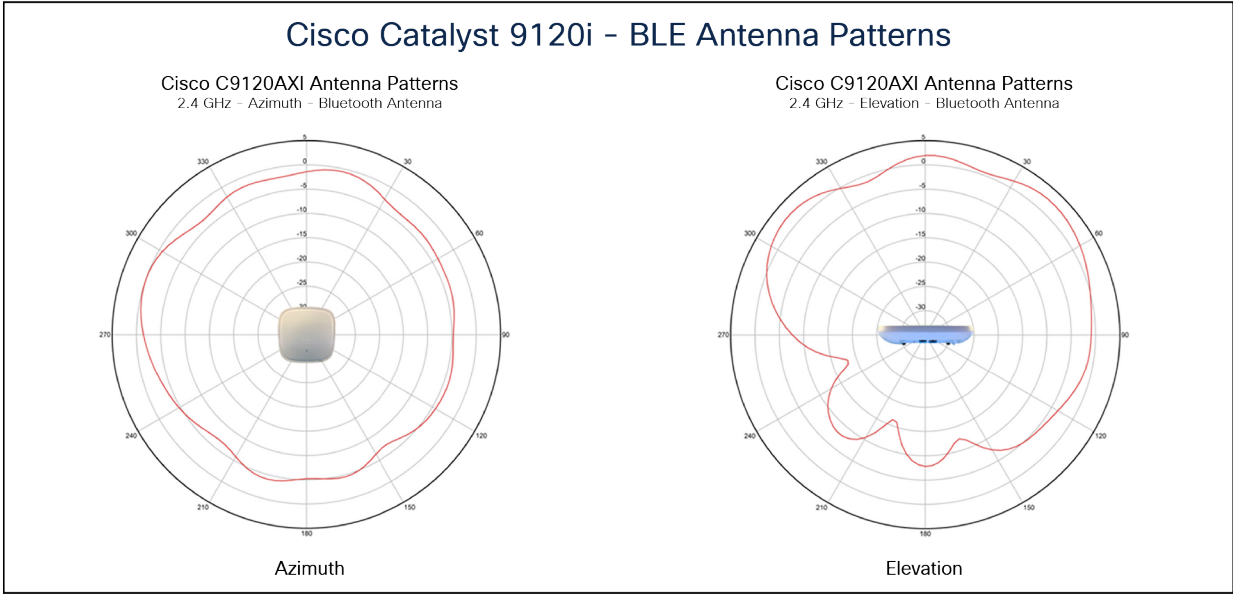
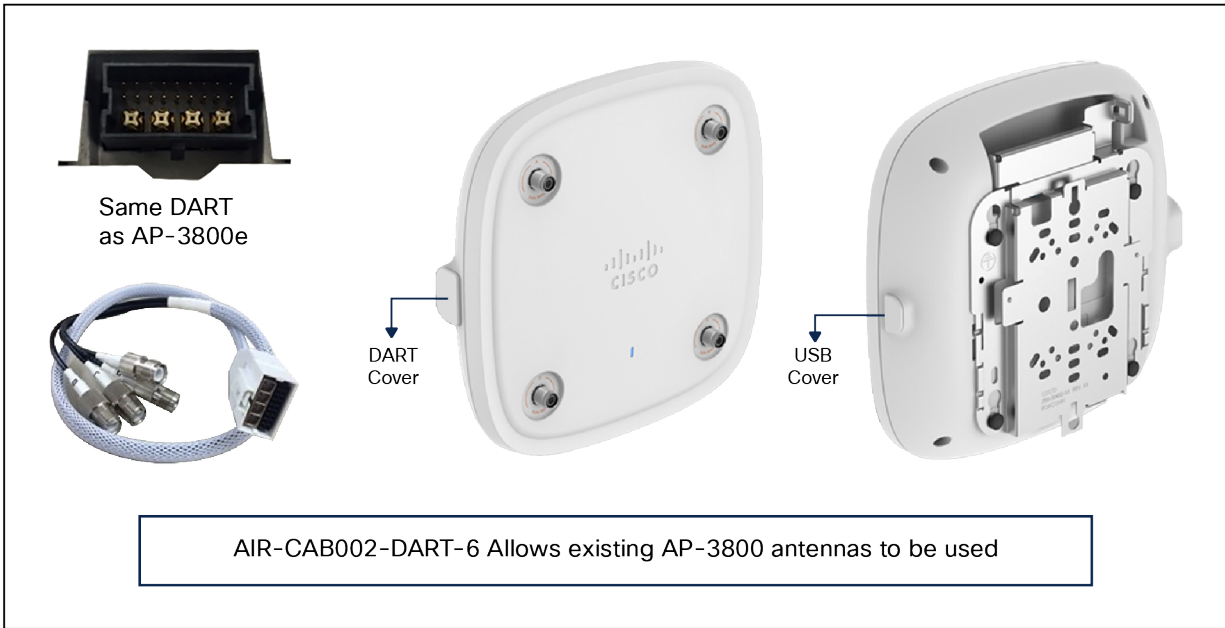


図 23. 9120i RF ASIC アンテナパターン



**図 24.**  
9120i Bluetooth Low Energy (BLE) アンテナパターン

### Catalyst 9120e アンテナシステム



**図 25.**  
9120e アンテナシステム

## Catalyst 9120e supports Dual 5 GHz on DART

DART connector allows for any combination of Macro and Micro Cells

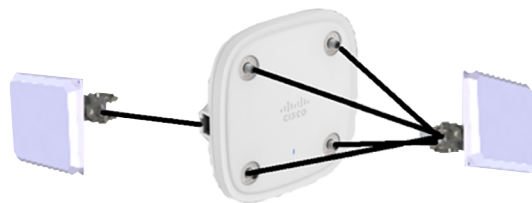


When DART is not used AP is simply a Dual Band AP

When DART connector is inserted the 2.4 GHz shuts off on top and secondary 5 GHz or if desired 2.4 GHz RF goes out the DART connector



Supports both Omni and Directional Deployments



Supports directional antennas when the requirement is for two different coverage areas

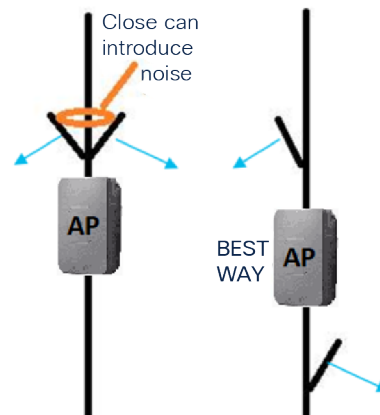
### 図 26.

デュアル 5 GHz の DART コネクタを使用した 9120e アンテナシステム

## 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 27.

アンテナは可能であれば互いに離れた場所に取り付けてください

## 承認済みアンテナ Catalyst 9120e

表 4. 承認済みアンテナのリスト

製品 ID	説明		ゲイン
AIR-ANT2524DB-R/=	2.4 GHz 2 dBi/5 GHz 4 dBi ダイポールアンテナ、ブラック、コネクタ RP-TNC		2 dBi (2.4 GHz) 4 dBi (5 GHz)
AIR-ANT2524DG-R/=	2.4 GHz 2 dBi/5 GHz 4 dBi ダイポールアンテナ、グレー、コネクタ RP-TNC		2 dBi (2.4 GHz) 4 dBi (5 GHz)
AIR-ANT2524DW-R/=	2.4 GHz 2 dBi/5 GHz 4 dBi ダイポールアンテナ、ホワイト、コネクタ RP-TNC		2 dBi (2.4 GHz) 4 dBi (5 GHz)
AIR-ANT2535SDW-R	2.4 GHz 3 dBi/5 GHz 5 dBi ローププロファイルアンテナ、ホワイト、コネクタ RP-TNC		3 dBi (2.4 GHz) 5 dBi (5 GHz)
AIR-ANT2566P4W-R=	2.4 GHz 6 dBi/5 GHz 6 dBi 指向性アンテナ、4 ポート、コネクタ RP-TNC		6 dBi (2.4 GHz) 6 dBi (5 GHz)
AIR-ANT2524V4C-R=	2.4 GHz 2 dBi/5 GHz 4 dBi 天井設置型全方向性アンテナ、4 ポート、コネクタ RP-TNC		2 dBi (2.4 GHz) 4 dBi (5 GHz)
AIR-ANT2544V4M-R=	2.4 GHz 4 dBi/5 GHz 4 dBi 壁面設置型全方向性アンテナ、4 ポート、コネクタ RP-TNC		4 dBi (2.4 GHz) 4 dBi (5 GHz)
AIR-ANT2566D4M-R=	2.4 GHz 6 dBi/5 GHz 6 dBi 60 度パッチアンテナ、4 ポート、RP-TNC		6 dBi (2.4 GHz) 6 dBi (5 GHz)
AIR-CAB002-DART-R	「e」シリーズフレキシブル (XOR) 無線から RP-TNC への特種コネクタ		アダプタ

注： これらはすべてデュアルバンド、デュアルレゾナントのアンテナです。AP を専用アンテナに分離する（例：デュアル 5 GHz、または上部に 5 GHz および DART に 2.4 GHz）場合を除き、この製品ではシングルバンドアンテナを使用しないでください。シングルバンドアンテナは、上記の各アンテナと同じゲインとタイプである必要があり、9120e シリーズでは 6 dBi を超えることはできません。

シスコ製アンテナのその他の情報については、『Cisco Antenna Reference Guide』（<https://www.cisco.com/go/antenna-ref>）を参照してください。

## フレキシブル ラジオ アサインメントについて

Catalyst 9120 には、フレキシブル ラジオ アーキテクチャ (FRA) が含まれています。AP は、クライアントにサービスを提供するための専用の 5 GHz 無線と、ネットワーク内で異なる機能を割り当てることができる別のフレキシブルラジオ (XOR 無線と呼ばれる) を備えているため、トライバンド無線と呼ぶこともできます。フレキシブル無線は、Cisco Aironet AP-2800 および 3800 シリーズで使用されていた以前の XOR 無線に似ています。この新しい柔軟な無線モジュールは、2.4 GHz または 5 GHz のどちらかでクライアントにサービスを提供するか、メインの 5 GHz 無線でクライアントにサービスを提供しながら、フレキシブルラジオ上で 2.4 GHz または 5 GHz の両方を順次スキャンするように構成することができます。

## 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/マクロは、9120e でのみサポートされています (これを実現するために外付けアンテナが使用される)。

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、Catalyst 9120i 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、半導体デバイスをはじめアンテナ極性の分離と周波数の分離まで、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。

FRA と動的チャネル割り当て (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。1 つの広範囲セルに非常に多様なクライアント エクスペリエンスが存在する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し、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) を享受します。マクロ/マイクロでは、それぞれのクライアントに最適な状態でサービスを提供できるようにセル内でクライアントを分離することが可能で、全体的な効率性を向上させることで通信時間を保持します。

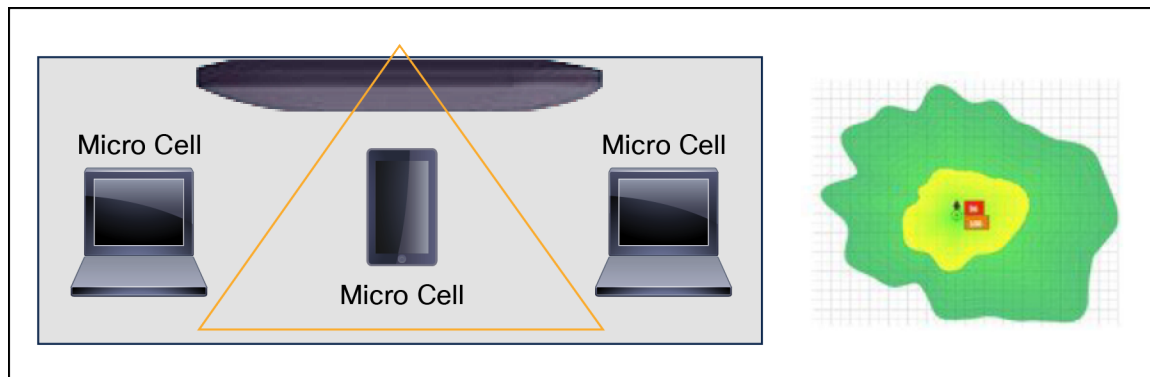


図 28.  
マクロおよびマイクロセルの画像

### 利点 - 重要ポイント

マイクロおよびマクロセルを生成するデュアル 5 GHz 対応 Catalyst 9120i 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。

Catalyst 9120i がデュアル 5 GHz モードで動作している場合、各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高速化、再試行回数の減少を実現します。

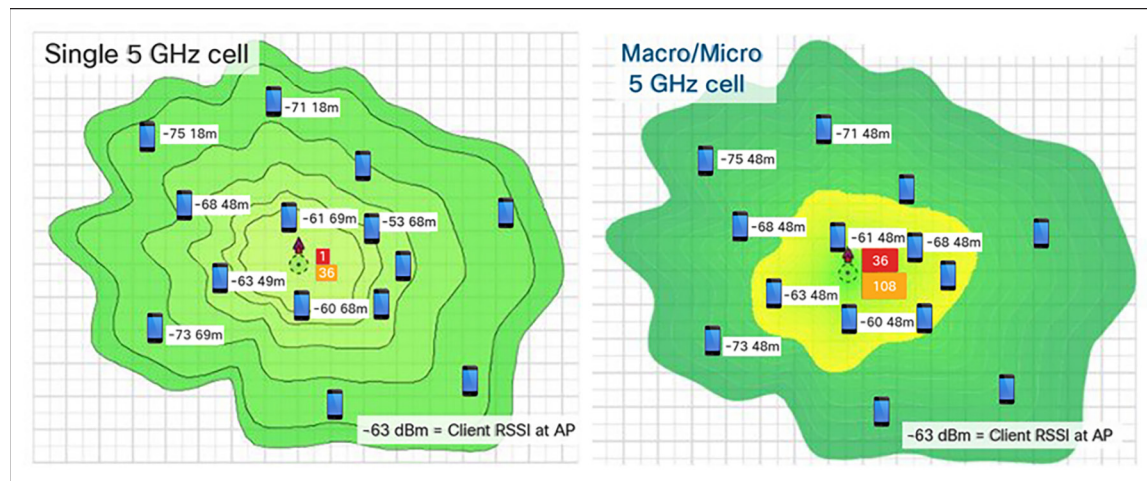


図 29.  
シングル 5 GHz チャンネルとデュアル 5 GHz チャンネル

上の図（左側）では、すべてのクライアントが 1 つのチャンネル（チャンネル 36 とします）に接続されているため、単一チャンネルセル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。

（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、チャンネル 108 では 24% に使用率が低下

デュアルチャンネルモデル（右側）を見ると、2 つのチャンネルを使用することで明確に改善されています。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、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 5GHz 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：カスタムハードウェア/ソフトウェアソリューション

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）専用のソフトウェア定義無線（SDR）で干渉を明確に識別します。

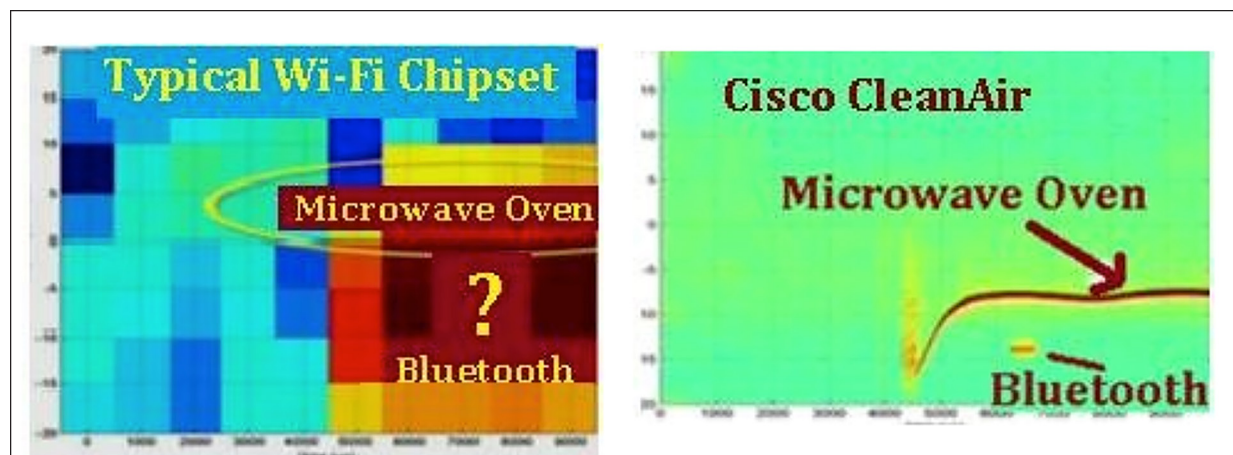


図 30. CleanAir は、専用の無線とカスタムデバイスを使用して干渉を明確に識別



## デュアル DFS - RF ASIC

RF ASIC および CleanAir チップセットは、DFS 信号の判定の向上と DFS の偽アラートの抑制が強化されているため、AP がより安定して DFS チャンネルに留まることがきます。また、専用の無線がシスコの RRM に関与し、干渉の軽減と最適なチャンネル選択が行われます。

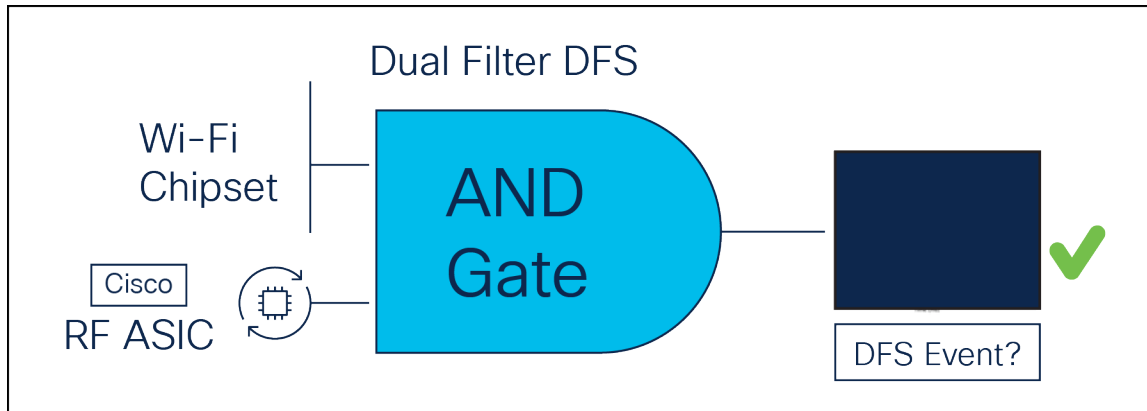


図 31.

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 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 : Catalyst 9120 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。

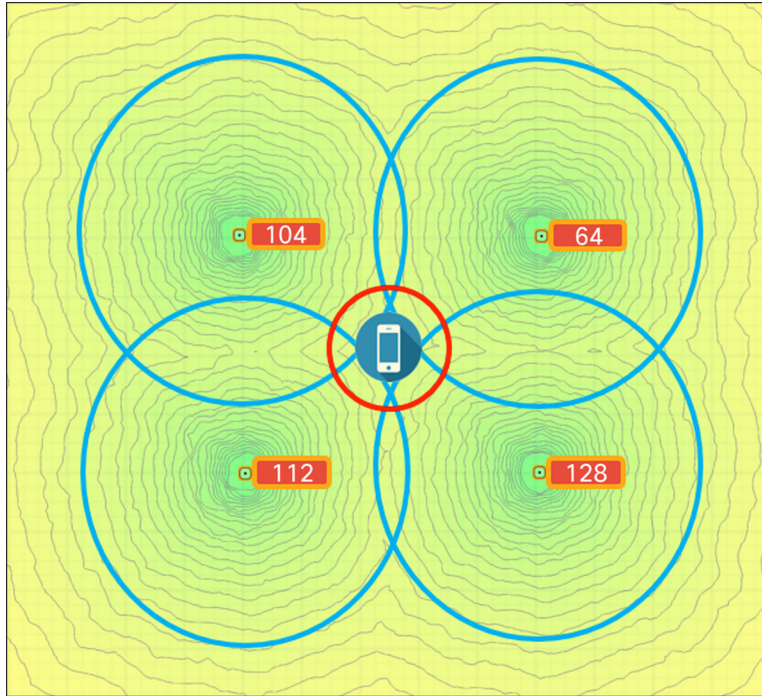


図 32.  
RF ASIC 無線は、提供チャンネルに関係なく Wi-Fi クライアントを追跡できる

## 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、可能であるか実際の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（約 9 m）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。次の図に示す例を参照してください。



図 33.  
ウェアハウス環境での AP の配置

(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 34.  
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

Catalyst 9120 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、Catalyst 9120 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。

<http://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空間（タイルが実用的ではない場所）が要求される場合は、Oberon または AccelTex の金属製ラックを使用できます。



図 35.  
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

## 使用例

### 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、各国の気象レーダーのコンプライアンス（多くの場合 UNII-1 コンプライアンス）に応じて異なるようです。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 36.  
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。

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

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

[www.terra-wave.com/](http://www.terra-wave.com/)

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。

## 使用例

### 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\\_sba.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/solutions/Verticals/Education/SRA_Schools/schoolSRA_wlan_sba.pdf)

## 使用例

### 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 (15 ~ 38 cm) には電気配線またはイーサネット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、プレミア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)

## 使用例

### 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ているか、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。外付けアンテナが要件となる場合は Catalyst 9120e モデルを設置/使用してください。

## WLAN のベストプラクティス : Catalyst 9120

### アクセスポイントのアンテナの配置

Catalyst 9120i 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。

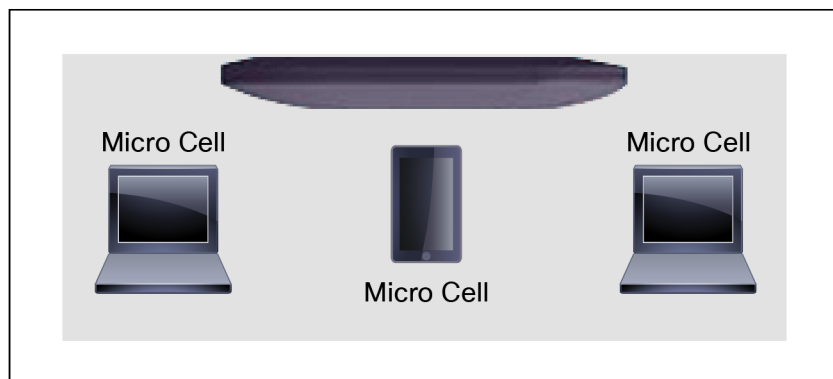


図 37.  
天井への配置と全方位性放射で最適なカバレッジ

## 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、各 AP の間隔を約 6 フィート (2 m) 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。この推奨される間隔は、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。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

Catalyst 9120 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。

そのため、異なるモデルのアクセスポイントを混在させることはお勧めしません。「salt and pepper (混在状態)」とも呼ばれるこの状況では、DNA ネットワークのパフォーマンスが低下し、インテリジェントキャプチャなどのさまざまな高度な機能の劣化が発生して、パフォーマンスが十分に最適化されない場合があります。

そのため、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することをお勧めします。たとえば、AP-3800 を 1 つの階に配置したら、Cisco Catalyst 9120 は別の階に配置して混在させないようにします。

## Catalyst 9120 の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。

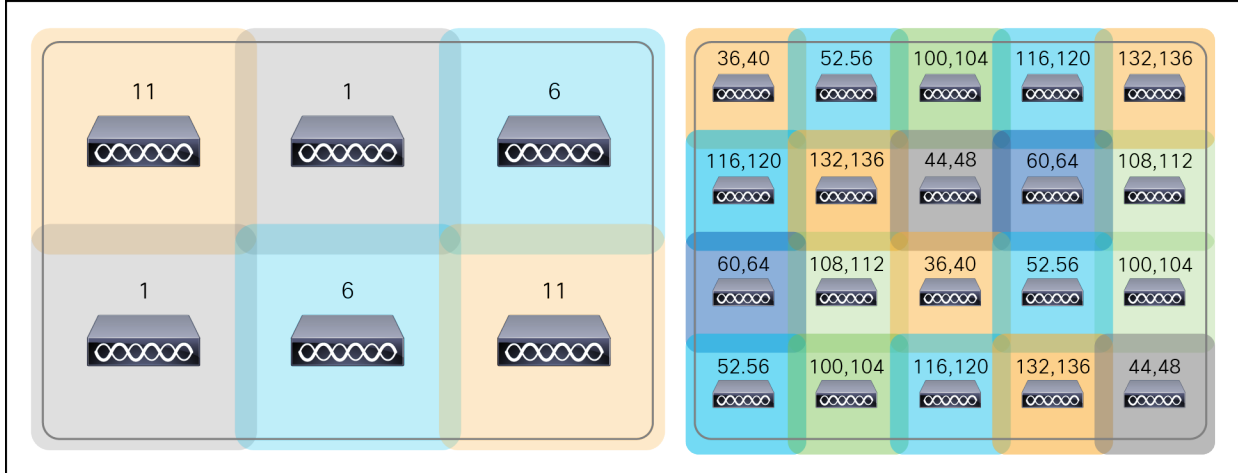
1. 最適なパフォーマンスを得るためにできるだけユーザの近くに AP を配置するようにします。環境を考慮します (たとえば、病院には金属のドアがあり、ドアを閉じるとカバレッジが変化する可能性があります。また、古い建物では石膏またはアスベストの中に金属グリッド構造が含まれている場合があります)。カバレッジ領域が変化してクライアントに影響を与える可能性があるため、AP またはアンテナを金属物の近くに配置しないようにします。
2. 2.4 GHz 周波数を使用すると、5 GHz チャネル方式と同じ、1/6/11 チャネル方式が使用されます。同じチャネルにすべての AP を配置せず、可能な場合はチャネルを再利用します。
3. 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。
4. 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てみます。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。



5. 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。



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

現実的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。

シスコ製ケーブルはパーツ番号 AIR-CAB (Aironet ケーブル) の後に長さがきます。たとえば、RP-TNC コネクタ付きの長さ 20 フィート (6 m) の LL ケーブルは、Cisco AIR-CAB-020LL-R です。これらの重くて黒いケーブルはプレナム定格を満していないため、主に屋外か製造エリアで使用します。



図 38.

ケーブル用の穴を開ける場合は、コネクタのサイズを考慮したドリルビット (通常 5/8 インチ) を使用します。

## 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が、すべて最初から設置する場合に勝るものではありません。

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す。Catalyst 9120 APモデルは、次のメンテナンスリリース（現在は 10.0.1）に含まれます。



図 39. 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。計画の実行中に、計画している実際のモデルが用意できているとは限りません。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。C9120 についても違いがありません。次の図は、例として C9120 と AP3802i を同じチャン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。

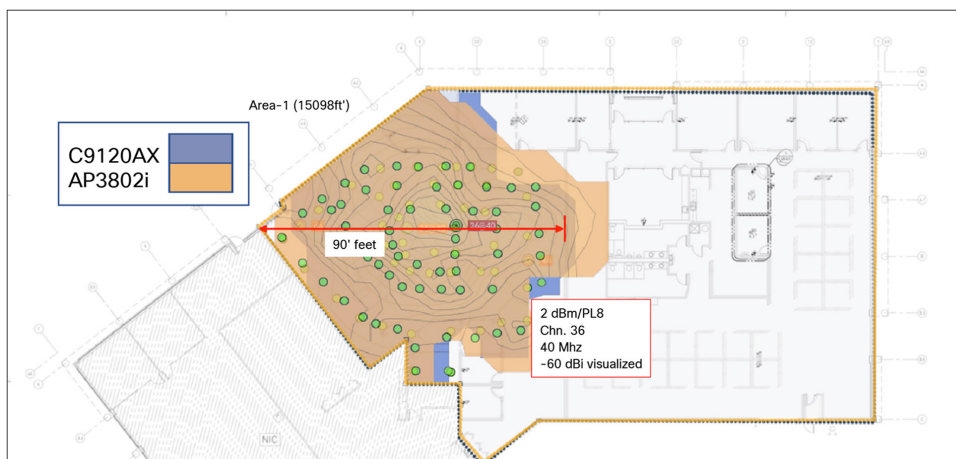


図 40. Over The Air で測定した C9120 と AP3802i のカバレッジパターンの比較

---

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 Catalyst 9210 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 41.**  
AccelTex サイト調査用バッテリーパック P/N ATS-SSBP-1

## 付録

ガイド内で役に立つ URL :

1. 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)
2. 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)
3. フレキシブル ラジオ Cisco Aironet 2800/3800 導入ガイド : [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)
4. シスコ マルチギガビット (mGig) の概要とサポートされるスイッチ : [https://www.cisco.com/c/ja\\_jp/solutions/enterprise-networks/catalyst-multigigabit-switching/index.html](https://www.cisco.com/c/ja_jp/solutions/enterprise-networks/catalyst-multigigabit-switching/index.html)
5. Cisco DNA アーキテクチャの概要 : <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 | 一般のご質問

#### 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)