



Cisco Aironet シリーズ 1830/1850 アクセス ポイント導入ガイド

Cisco Aironet シリーズ 1850 アクセス ポイント 4

概要 4

Cisco AP 1850 の概要 5

AP の物理ハードウェアおよび取り付けオプション 9

AP 1850 の電源オプションについて 20

PoE ネゴシエーション 20

承認取得済みアンテナおよび放射パターン 22

一般的な考慮事項：WLAN のベスト プラクティス ガイドライン 33

802.11ac (Wave-2) Primer と AP 1850 35

チャンネル計画およびボンディング チャンネルについて 36

チャンネルとそのクライアントの関連について 39

802.11ac およびレガシー クライアントの推奨事項 41

市場の 802.11ac デバイス 44

パフォーマンスに影響を与える変数 45

少数の最適でない設置例 47

新機能 52

マルチユーザ MIMO について 55

アクセス ポイントの LED の確認 59

シスコ : AP1850 と AP1830 の違いの補足 62

Q&A 63

参照 64

Revised: November 30, 2016,

Cisco Aironet シリーズ 1850 アクセス ポイント

概要

ここでは、Cisco Wireless LAN (WLAN) ソリューションの一部として、Cisco 1850 シリーズ アクセス ポイント (AP) の動作および設置について説明します。関連するテーマは次のとおりです。

- 1850 AP の概要および 1850e AP の承認取得済み外部アンテナの概要
- 製品ポートフォリオ、AP の比較、および製品部品番号
- 製品寸法、取り付けオプション、イーサネット、および推奨 RF ケーブル
- AP の間隔、電源オプション、および PoE ネゴシエーションについて
- アンテナ オプション、放射パターン、および外部アンテナの導入
- 一般的な考慮事項および WLAN のベスト プラクティス
- 802.11ac (Wave-2) Primer、チャンネル計画、11ac クライアント、およびパフォーマンスに影響する変数
- 不適切な設置および教訓
- 新機能、補助イーサネットポート、およびリンク アグリゲーション (LAG) 設定
- マルチユーザ MIMO とその要素および課題について
- Q&A および付録

このマニュアルは、シスコワイヤレスネットワーク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。

Cisco AP 1850 の概要

モデル

Cisco 1850 シリーズ アクセス ポイント (AP 1850) は、第一世代のエントリー レベルの 802.11ac (Wave-2) AP であり、幼稚園から高校まで、小売、サービスプロバイダー市場などの領域で Wave-2 を導入しようとしている中小規模のお客様のニーズを最も満たす製品として位置づけられています。

図 1 : AP 1850 の概要



Next-Generation Wave 2 802.11ac Access Points

Cisco Aironet® 1850 Series

Gigabit Wi-Fi has fully arrived.

- Next-generation 4x4 MIMO:4 spatial streams (SS) Wave 2 802.11 ac access points
- Dual radio, 802.11 ac Wave 2, 80 MHz
- 5 GHz 4x4 supporting
 - 3 SS MU-MIMO
 - 4 SS SU-MIMO
 - 1.7 Gbps Max 5-GHz PHY
 - 2.0 Gbps Max Aggregate PHY
- 2 x Gigabit Ethernet and USB 2.0
- Internal and external antenna models

アクセス ポイントには 2 種類のモデルがあります。

- キャプチャ アンテナ (ハウジングの構成部分となっていて取り外しできない) を持つ内部アンテナのバージョンには「i」というラベルが付いています。「i」シリーズは、オフィスの美的景観を第一に配慮する企業向けの屋内設置用として設計されています。
- 「e」というラベルが付いている外部アンテナバージョンは、さまざまなタイプのアンテナをサポートしており、最も要求の厳しい環境での用途向けの NEMA ラック内への取り付けも可能です。

1850e アクセス ポイントと使用する外部アンテナ

AIR-ANT2524DB-R : デュアルバンド (黒) ダイポール (4 つ必要) : 2/4 dBi ダイポール

AIR-ANT2524DW-R : デュアルバンド (白) ダイポール (4 つ必要) : 2/4 dBi ダイポール

AIR-ANT2524DG-R : デュアルバンド (グレー) ダイポール (4 つ必要) : 2/4 dBi ダイポール

AIR-ANT2535SDW-R : デュアルバンド (ショート) ダイポール (4 つ必要) : 3/5 dBi ダイポール

AIR-ANT2524V4C-R : デュアルバンド全方向性 (1 つ必要) : 2/4 dBi 天井取り付け全方向性の使用

AIR-ANT2544V4M-R : デュアルバンド全方向性 (1 つ必要) : 4/4 dBi 壁面取り付け全方向性の使用

AIR-ANT2566P4W-R : デュアルバンド方向性 (1 つ必要) : 6 dBi パッチ壁面取り付けの使用

AIR-ANT2566D4M-R : デュアルバンド方向性 (1 つ必要) : 6 dBi パッチ「講堂での使用」



(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の他の無線帯域を無効にする場合を除いて、この製品にシングルバンドアンテナを使用しないでください。

図 2: アクセスポイントポートフォリオ

Cisco Aironet Indoor Access Points Portfolio Industry's Best 802.11ac Series Access Points



図 3: アクセスポイントの比較

Indoor Access Points	Enterprise			
	AP-1700	AP-1850	AP-2700	AP-3700
Max PHY Data Rate (5GHz)	870 Mbps	1.7 Gbps	1.3 Gbps	1.3 Gbps
RF Design (MU-MIMO)	3x3:2, Dual SU-MIMO	4x4:4, SU-MIMO 4x4:3, MU-MIMO	3x4:3, Dual SU-MIMO	4x4:3, Dual SU-MIMO
Performance/Coverage/ Investment Protection	◆◆	◆◆◆	◆◆◆◆	◆◆◆◆◆
Max No. of Clients per AP	400	400	400	400
RRM	✓	✓	✓	✓
High Density Experience			✓	✓
Cisco CleanAir® Technology	Cisco CleanAir® Express	Spectrum Analysis*	✓	✓
Beam Forming	Tx BF	Tx BF	Cisco ClientLink 3.0	Cisco ClientLink 3.0
BandSelect	✓	✓	✓	✓
Video Stream	✓	✓	✓	✓
Rogue AP Detection	✓	✓	✓	✓
Adaptive WiPS	✓	✓	✓	✓
External Antenna Option		✓	✓	✓
Ethernet Ports	2 x GE	2 x GE	2 x GE	1 x GE
LAG Support	n/a	✓	n/a	n/a
USB		2.0		
Module Options				Security, 3G Small Cell, High-Accuracy Location

* Planning

アクセスポイントは、単一ユニットとして購入するか、エコパックと呼ばれる10台単位で購入することができます。エコパックを使用すると、設置時間が短縮され、省スペースで簡単に保管できます。

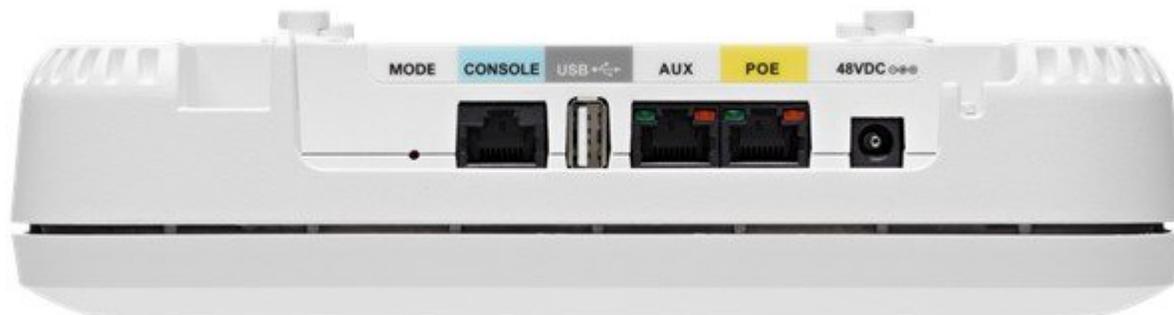
SKU	説明
AIR-AP1852I-x-K9	単一ユニット、内部アンテナモデル
AIR-AP1852E-x-K9	単一ユニット、外部アンテナモデル
AIR-AP1852I-UXK9	単一ユニット、内部アンテナモデル、ユニバーサルドメイン
AIR-AP1852I-UXK910	10台単位のエコパック、内部アンテナモデル、ユニバーサルドメイン
AIR-AP1852E-UXK9	単一ユニット、外部アンテナモデル、ユニバーサルドメイン
AIR-AP1852E-UXK910	10台単位のエコパック、外部アンテナモデル、ユニバーサルドメイン

「x」は規制ドメインを表します。

お客様の国における使用認可をご確認ください。特定の国に対応する認定、または特定の国で使用される規制ドメインを確認するには、次を参照してください。 <http://www.cisco.com/go/aironet/compliance> [英語]

AP の物理ハードウェアおよび取り付けオプション

図 4 : AP 1850 モデルのポートの外観



ポートには簡単にアクセスできます。Mode ボタンは窪んだ所にあるため、押すにはクリップなどの道具が必要です。ポートの下の通気口に注目してください。AP 1850 は、企業での屋内設置用に設計されており、堅牢な製造エリアや希釈した薬剤で AP を洗浄する必要がある医療機関などの場所には適していません。

AP 1850 の物理的な寸法は他のシスコ製 AP と類似していますが、物理的な外観は若干異なります。この差異のほとんどは、異なるモデルを識別できるようにするための表面的なものです。取り付けオプションおよびブラケットの構成は同じで、Cisco 1140、1600、1700、1850、2600、2700、および 3700 シリーズ AP で相互に変更可能です。

図 5 : AP 1850 の機械的寸法

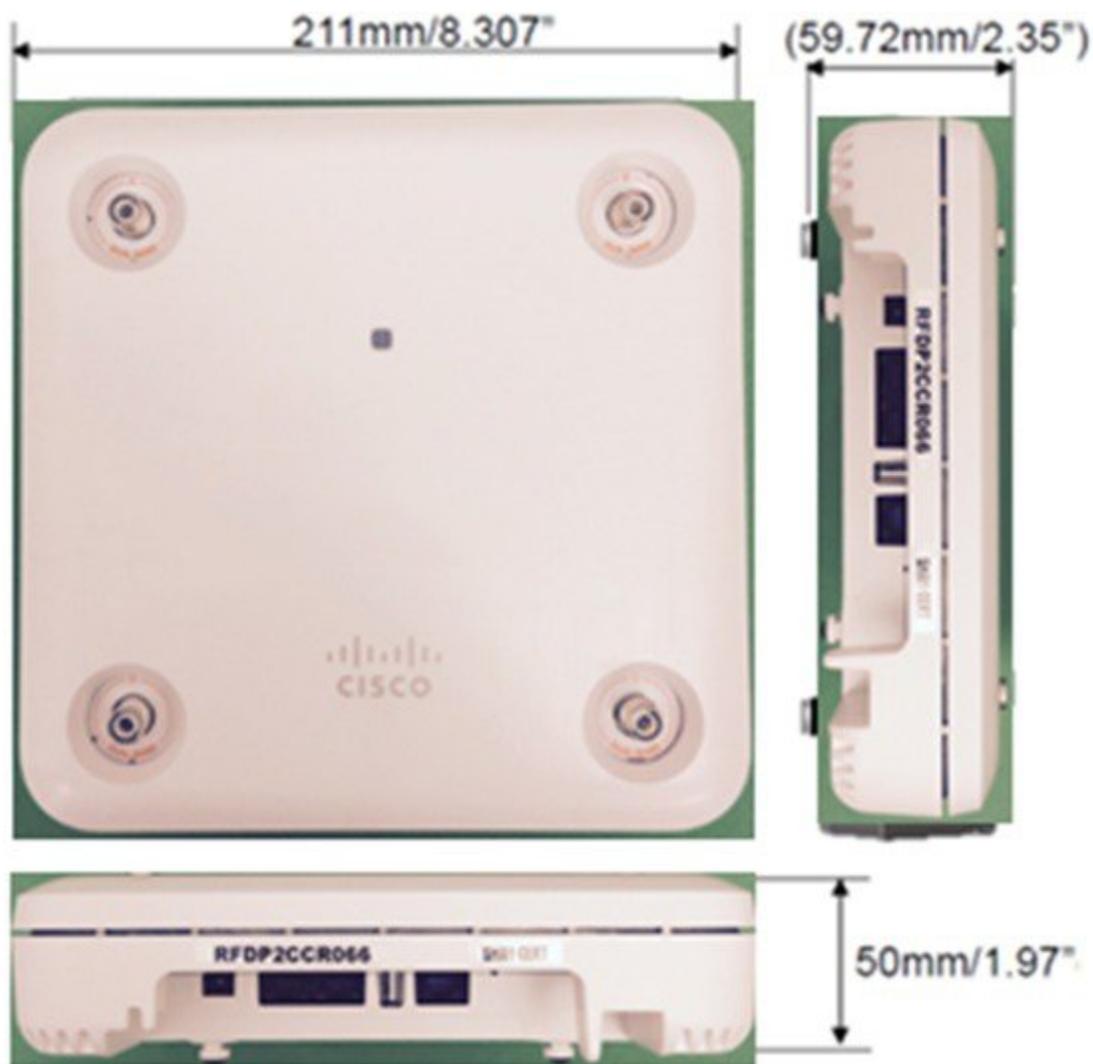
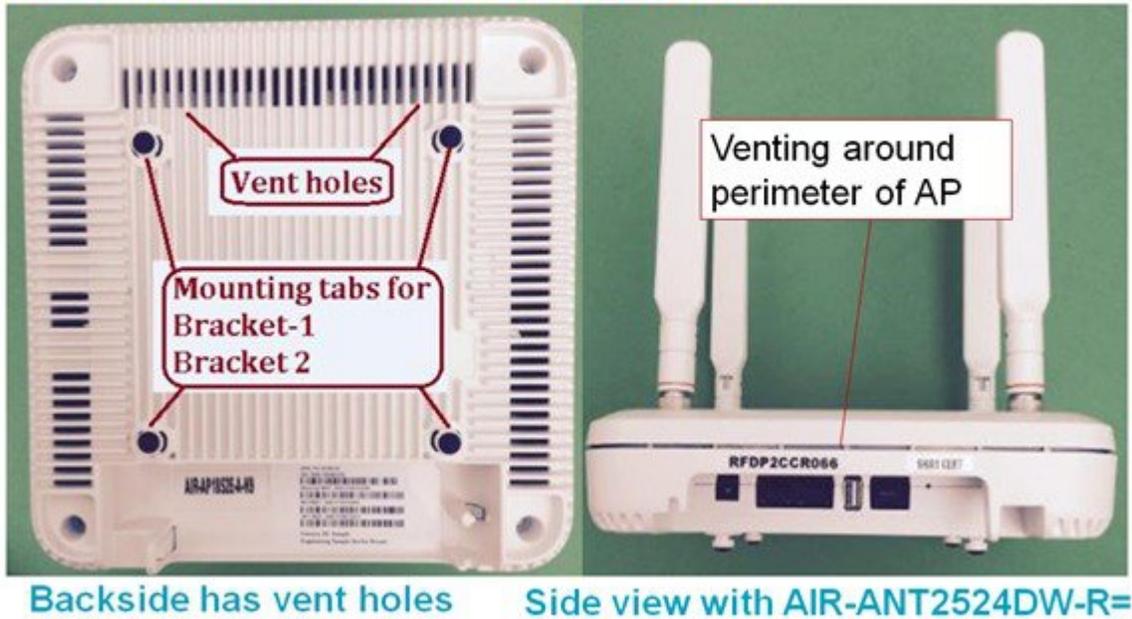


図 6 : AP 1850 の機械的寸法

AP-1850 backside and side view



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）。各ブラケットは設定時の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、部品番号 AIR-AP-BRACKET-2 のユニバーサルブラケットです（[図7: アクセスポイントのブラケットの選択](#), (11 ページ)）。

図7: アクセスポイントのブラケットの選択



AIR-AP-BRACKET-1
AP Bracket: Low-Profile



AIR-AP-BRACKET-2
AP Bracket: Universal

350144

APをグリッド構造の天井に直接取り付け必要がある場合は、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、電気ボックスやその他の配線器具、またはNEMAラック内や壁面にAPを取り付ける場合は、AIR-AP-BRACKET-2が適切です。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、埋め込み型と同一面型のレールを使用できます。

図 8: 天井グリッドへの取り付け用の異なる形のクリップ



AIR-AP-T-RAIL-R
Ceiling Grid Clip (Recessed)



AIR-AP-T-RAIL-F
Ceiling Grid Clip (Flush)

350078

チャンネル レール アダプタ : シスコ部品番号 AIR-CHNL-ADAPTER

図 9: チャンネル レールの例, (13 ページ) 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。チャンネルアダプタは2個組で付属していて、図 8: 天井グリッドへの取り付け用の異なる形のクリップ, (12 ページ) に示す天井グリッドクリップに取り付けます。図 10:

AIR-CHNL-ADAPTER (左) をレールにスライド, (13 ページ) および図 11 : AIR-CHNL-ADAPTER をレールクリップ (左) に取り付けて設置完了 (右), (13 ページ) を参照してください。

図 9 : チャネル レールの例

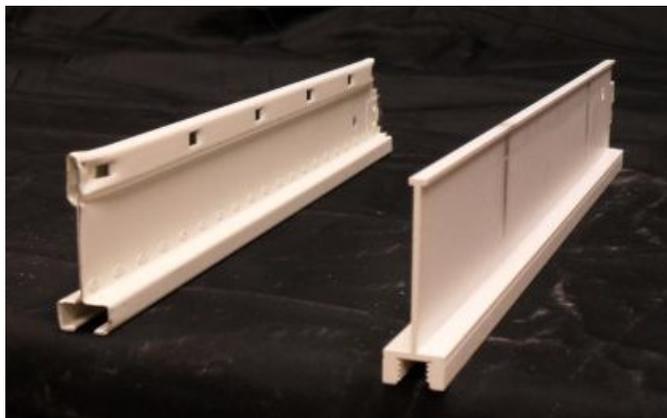


図 10 : AIR-CHNL-ADAPTER (左) をレールにスライド

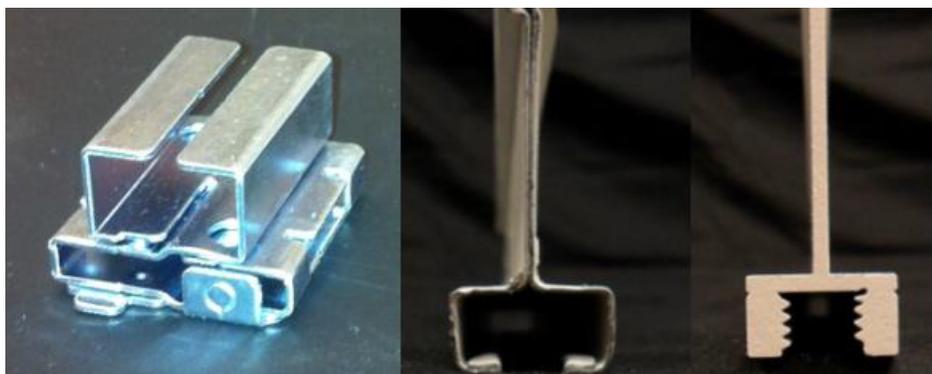
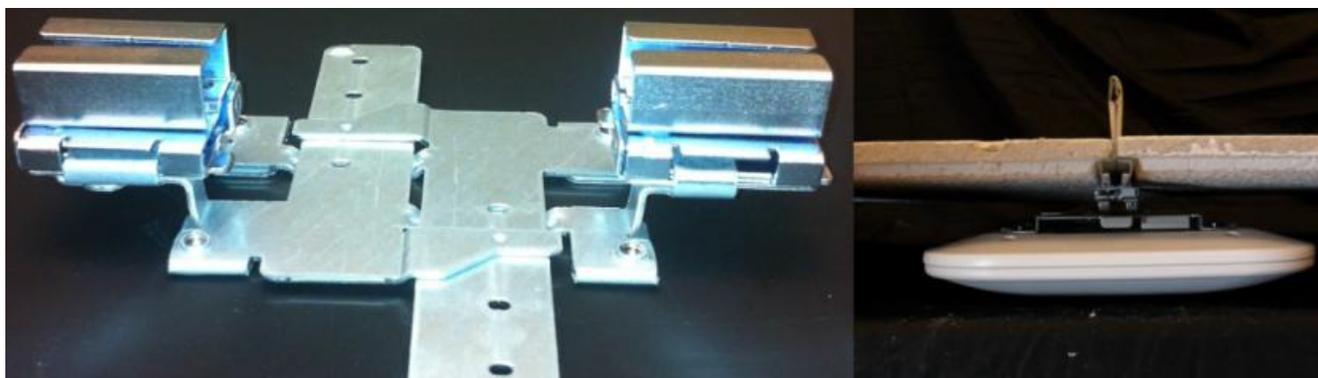


図 11 : AIR-CHNL-ADAPTER をレールクリップ (左) に取り付けて設置完了 (右)



APの壁面取り付け

APを壁面に取り付ける必要がある場合、壁がワイヤレス信号への物理的な障害物になる可能性があることを理解する必要があります。そのため、壁によって360度のカバレッジが損なわれる可能性があります。外壁である場合および/または目標として360度の代わりに180度のパターンで信号を送信する場合、AP 1850e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方向アンテナを選択する方がよい場合もあります。

オプションのOberon 直角マウントを使用しない場合、AP 1850iなどのアンテナ内蔵APは壁面に取り付けないようにします(図12: 壁面取り付けAPアンテナは垂直(上下)にするか、Oberon 直角マウント構造(1850i、2700i、3600i、または3700iなどの「I」シリーズに最適、Oberon P/N 1029-00)を使用する、(14ページ))。内部アンテナモデルは、360度のカバレッジを提供するため、天井に取り付けるように設計されています。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ます。これによって、モビリティクライアント(Wi-Fi電話器などを持つユーザ)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します。

代わりに、AP 1850e(ダイポールアンテナまたはパッチアンテナ装備)を使用するか、壁面に取り付けた場合にAP 1850iまたはAP 1850eを天井タイプ方向に設置する、オプションの壁面マウントを使用してください。



(注) 壁面マウントのAP 1850iなどのアンテナ内蔵APには、たとえばホットスポット、キオスク、狭い場所などでローミングが論点にならない場合以外は、Oberon 取り付けブラケットを使用する必要があります。

図12: 壁面取り付けAPアンテナは垂直(上下)にするか、Oberon 直角マウント構造(1850i、2700i、3600i、または3700iなどの「I」シリーズに最適、Oberon P/N 1029-00)を使用する



Oberon モデル 1029-00 は、「i」および「e」モデルと一緒に使用してAPを正しいアンテナの方向に向ける直角マウントです。ユニットが取り付け可能なダイポール付きの「e」モデル(右端)の場合、Oberon ウェッジマウントは必要ありません。

詳細については、http://www.oberonwireless.com/WebDocs/Model1029-00_Spec_Sheet.pdf [英語] を参照してください。

天井タイルの上

AP 1850 シリーズは、プレナム領域（UL-2043）で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。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領域など盗難が多い場所にも好まれる場合があります。

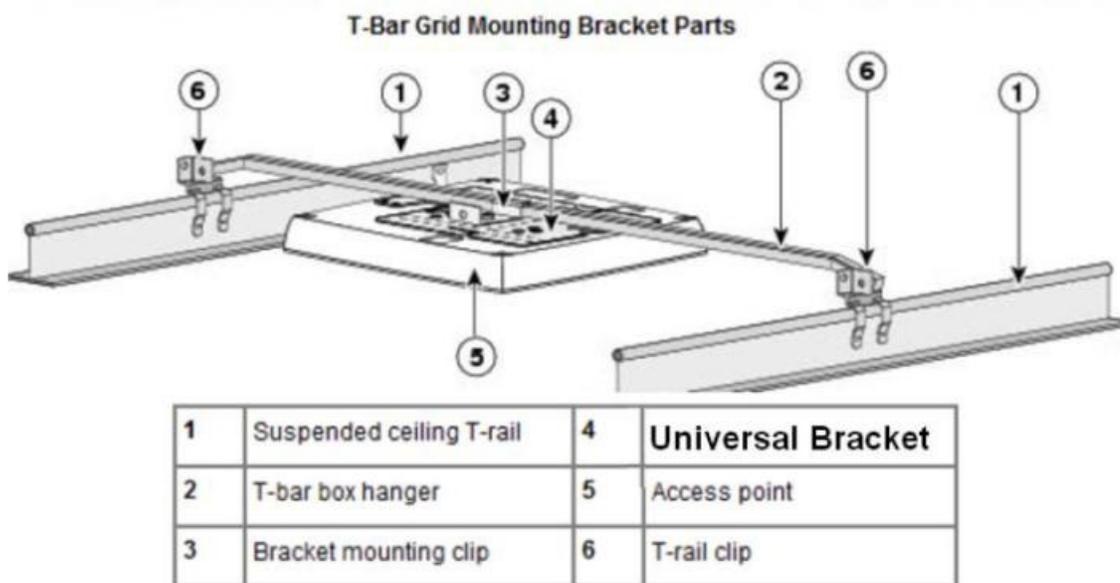
そのような厳しい要件を満たすために、Erico や Cooper などのオプションの T バーハンガー アクセサリを使用できます（図 13：AP を天井タイルの上に吊り下げる方法の例、（15 ページ））。これらのアクセサリは、サードパーティ企業によって製造されています。Erico Caddy 512a や Cooper B-Line BA50a などの T バー グリッド T バーハンガーを使用できます。

詳細については、以下を参照してください。

www.erico.com

www.cooperindustries.com

図 13：AP を天井タイルの上に吊り下げる方法の例



350087



(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 を設置します。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音声や場所などの高度な 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 14 : 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



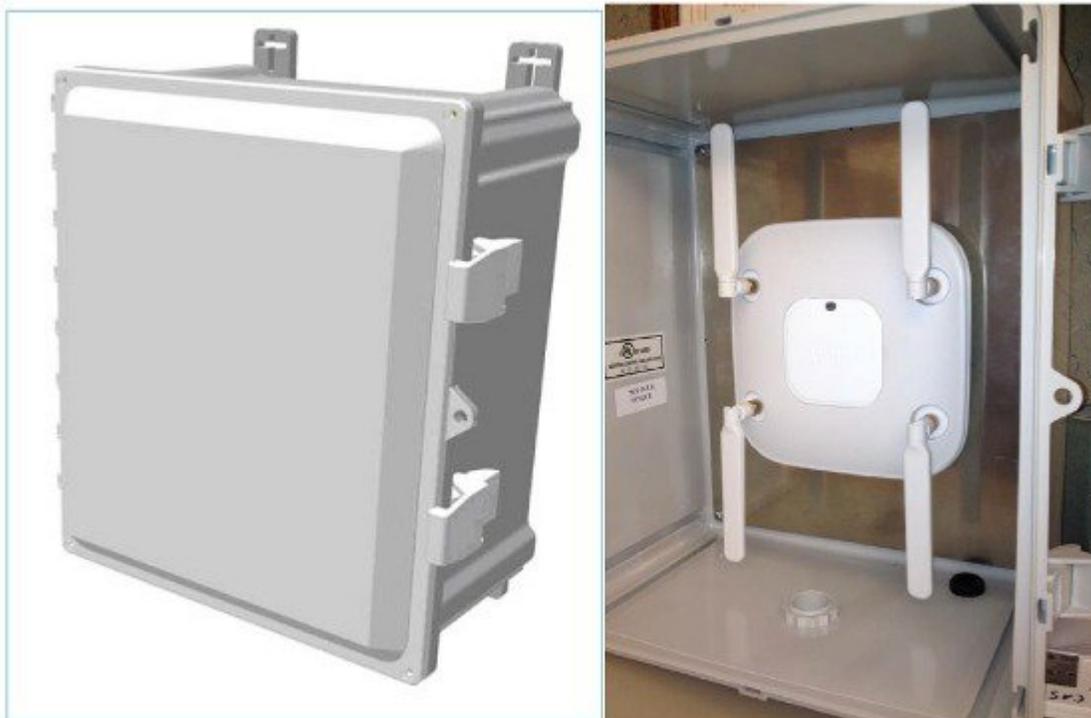
スタジアムおよび過酷な環境

運動用エリア、スタジアム、オープンな庭園空間、倉庫のフリーザーなど、AP が外気にさらされる可能性のある過酷な環境に AP を設置する必要があるお客様は、NEMA タイプのラックを使用することができます。



(注) AP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。これは、世界各国で異なります。たとえば規制機関によっては、APが冷凍庫や庭園のエリアなどの屋内で使用される場合にAP屋外NEM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、UNII-1コンプライアンスなど、気象レーダーのコンプライアンスにより異なる場合があります。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 15: 底面に圧カバントがある **NEMA 16 X 14 X 8** ラックの例



NEMA タイプのラック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

www.sparcotech.com

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、熱価に影響する可能性があります。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。水分蓄積を防ぐために圧カバントを使用することもできます。

イーサネット ケーブルの推奨事項

AP 1600、1700、1850、2600、および 3600 は CAT-5e ケーブルで問題なく機能しますが、より新しいケーブルを取り付けるために、CAT6a の使用をお勧めします。CAT6a は、10GE 標準に必要なケーブル配線だからです。

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 ケーブルはできるだけ短く敷設するようにしてください。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、部品番号 AIR-CAB (Aironet ケーブル) の後に長さのパラメータがきます。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 16: ケーブル用の穴を開ける場合は、コネクタのドリルビットのサイズ (通常 5/8 インチ) を考慮します。



アクセス ポイント間隔の推奨事項

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。パフォーマンスが低下するおそれがあるため、異なる AP から AP またはアンテナと一緒にクラスタリングすることは避けてください。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帯域で動作し、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、間隔をさらに開けます。

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 帯域近辺で動作) 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、可能な限りの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。この操作の実行後、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。



警告

FCC、EU、および EFTA の RF 被曝制限に準拠するため、アンテナは身体から 7.9 インチ (20 cm) 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、『[Cisco Aironet 1850 Series Access Points Hardware Installation Guide](#)』の適合宣言に関する項を参照してください。

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。

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps9391/ps9393/ps9394/prod_white_paper0900aecd807395a9_ns736_Networking_Solutions_White_Paper.html

http://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

エレベータのカバレッジは、エレベータに近い場、一般にエレベータ扉の近くの各フロアに AP を配置して実施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です。エレベータ内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には困難を伴う場合がありますが、多くの場合は、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実行可能です。

高層ビルのエレベータでは、クライアントが多数の AP 間を比較的高速に循環するため、ローミングの問題によってより大きい課題があります。エレベータ内部に広告があるため、シャフト内のフロアにパッチアンテナを、エレベータのかごの底面にパッチアンテナを配置する企業や、シャフト側に沿って漏洩同軸ケーブルを使用する企業もあります。

エレベータのかごやシャフト内に Wi-Fi 機器を設置する場合は、現地の規制に従う必要があります。このような設置は、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です。このような作業の経験があるエレベータ修理担当者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。

AP 1850 の電源オプションについて

図 17: ローカルの 48 VDC 電源

1850 Local Power Supply – AIR-PWR-C=

Note: This is a 40 Watt supply older AIR-PWR-B= was only 18 Watts



Cable 16AWG Length approx. 1500mm (4.9 Ft)

Calculated MTBF @25C is 741K hours

Calculated MTBF @40C is 404K hours

Note: AIR-PWR-B= is not supported with AP-1850

PoE ネゴシエーション

AP が 802.3at (ハイ パワー) をネゴシエートするときは、必ず最初に Cisco Discovery Protocol (CDP) を使用してネゴシエートしようとします。ネゴシエーションが失敗した場合、AP は Link Layer Discovery Protocol (LLDP) を使用してネゴシエートしようとします。LLDP は、デバイスの ID と機能をアダプタイズするための、ベンダーに依存しない方法です。

したがって、AP 1850 はまず CDP を使用して 20.9 W が供給され、その電力量を予約します。CDP が失敗すると、LLDP を使用して同じプロセスを開始します。そのため、LLDP ネゴシエーションの開始前に、非 CDP 応答のタイムアウト (多くの場合、約 60 秒) が発生する必要があります。いずれの場合でも、20.9 W の電力が供給される必要があります。

APに十分な電力がある場合は、PoE設定に[Full Power]と表示されます。図 18：フルパワーモードを示す Power over Ethernet 設定、(21 ページ)を参照してください。

図 18：フルパワーモードを示す Power over Ethernet 設定



ただし、PoE スイッチ、ミッドスパン、またはインジェクタなどの電源装置がハイパワーを適切にネゴシエートできない場合、「ANY」モードとなり、デバイスが提供できる電力がすべて供給されます(15.4 W (802.3af) となる場合が多くなります)。

電源が 15.4 W (802.3af) に制限されている場合、AP は 15.4 W をネゴシエートして予約します。

AP は、使用可能な電源で機能します。すべての機能に対して電力が十分でない場合、AP はシャットダウンして、15.4 W で機能できるように再ネゴシエートしようとします。また、AP はコントローラに [LOW] または [MEDIUM] 電力と示し、機能を落として動作します。表 1：Power over Ethernet 設定のオプション、(21 ページ)を参照してください。



(注) サードパーティ製のスイッチなど、電源が Cisco Discovery Protocol をサポートしていない場合、使用量は確認されません。表 1：Power over Ethernet 設定のオプション、(21 ページ)を参照してください。

表 1：Power over Ethernet 設定のオプション

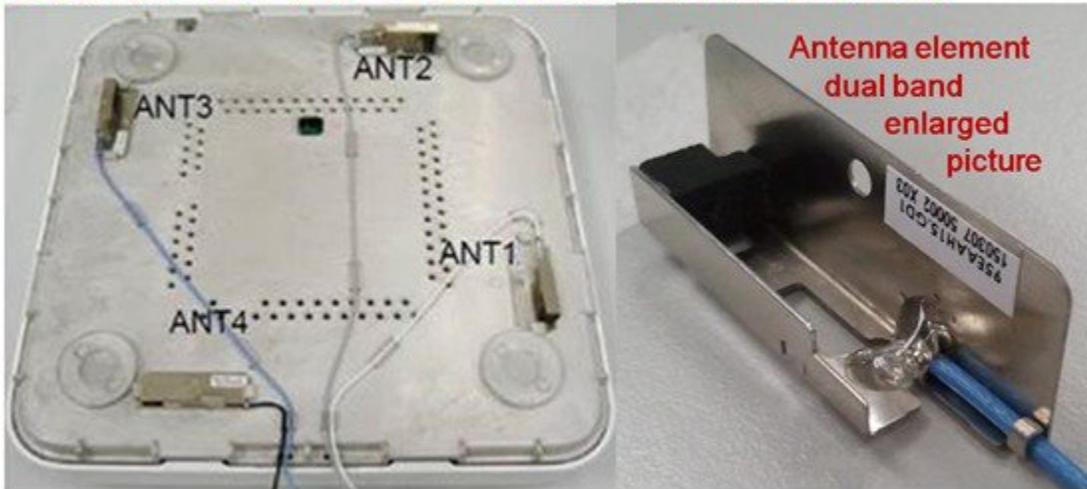
電源オプション	電力バジェット ¹	機能
802.3at、拡張 PoE、PoE+	19.93 W	全機能
Cisco パワー インジェクタ AIR-PWRINJ4= (30 W)	19.93 W	全機能
Cisco ローカル電源装置、 AIR-PWR-C=	19.93 W	全機能
802.3af、Cisco パワー インジェクタ AIR-PWRINJ5=	12.95 W	1852i：すべての無線機能 1852e：2.4 GHz の無線は 2x3 に切り替え AUX および USB ポートは 1852i/e の両方で無効

¹ これは、ソフトウェアで尋ねる CDP/LLDP 値です。スイッチでは、100 m でのケーブル損失用に 2、3 W 上乘せされます。

承認取得済みアンテナおよび放射パターン

図 19: AP 1850 内の内部アンテナの写真

1850 Access Point – A look inside at the antennas



内部アンテナは、2.4 GHz で 3 dBi および 5 GHz で 5 dBi の定格が定められています。

図 20 : 2.4 GHz の放射パターン

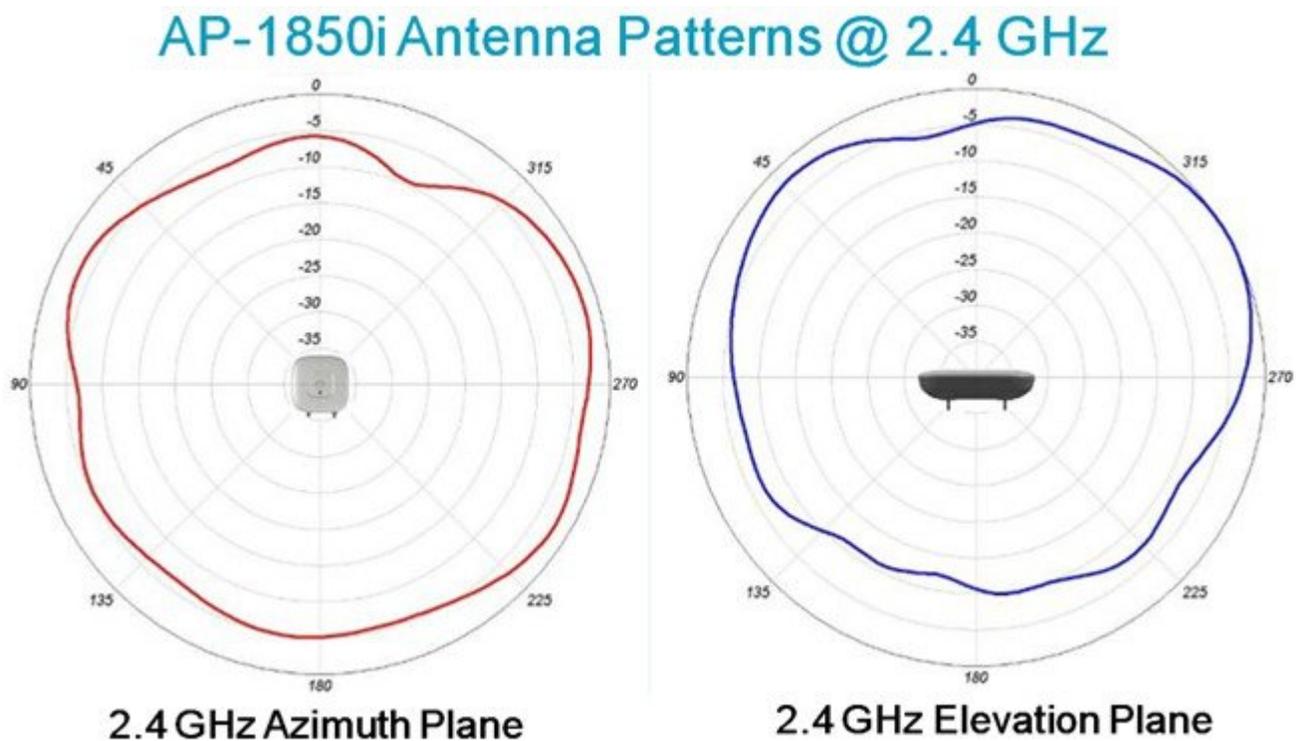
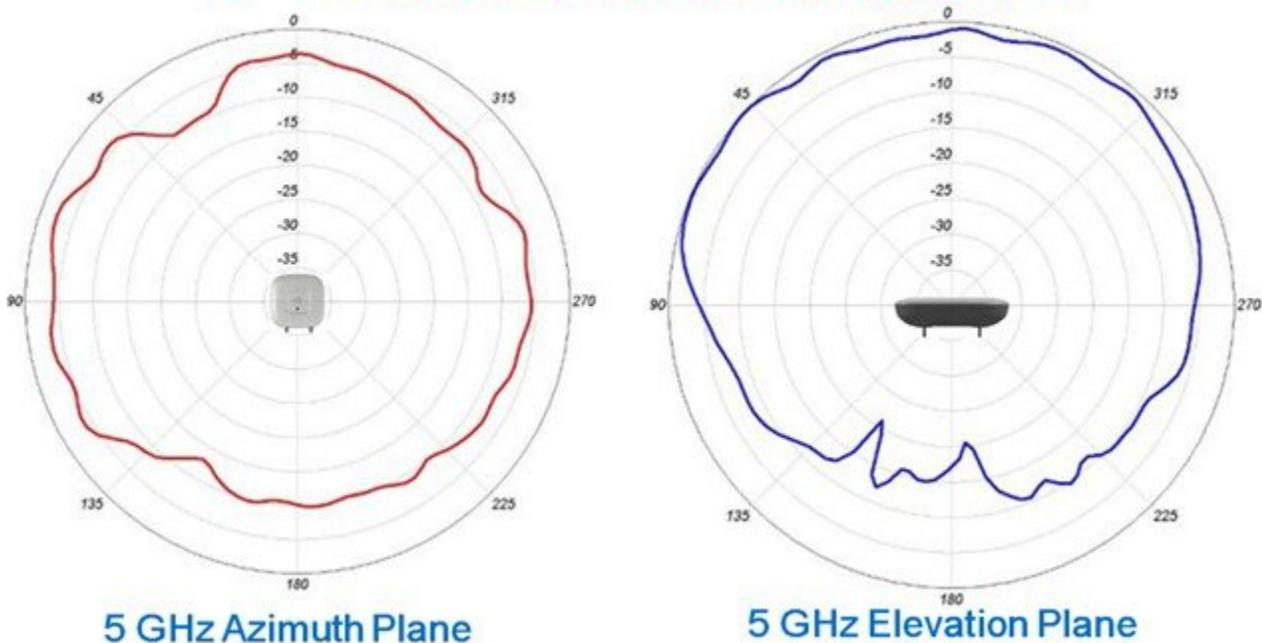


図 21 : 5 GHz の放射パターン

AP-1850i Antenna Patterns @ 5 GHz



屋外配置用のアンテナ

AP1850は、屋内設置用に設計されています。ただし、NEMAラックを使用したり、アンテナを屋外に取り付けることができる場合もあります（一部の国では禁止されているため、場所によります）。

米国では、APを屋外で使用する必要がある場合は「P」シリーズの製品（Cisco Aironet AP 3600P および AP 3700P など）の使用をお勧めします。詳細については、[3700の導入ガイド \[英語\]](#) を参照してください。

すべてのシスコ製アンテナコネクタには、「A」、「B」、「C」などのラベルが付いています。「A」の優先度は「B」または「C/D」よりも高くなります。したがって、APがたとえば3つまたは4つのアンテナをサポートしていて、アンテナが2つしかない場合、コントローラまたはAPソフトウェアの未使用のアンテナポートをオフにするのであれば、追加のアンテナを設置するまでの短期間、ポート「A」および「B」でそれらのアンテナを使用できます。

少ない数のアンテナを使用することは推奨されませんが、この製品は（必要とあれば）1つまたは2つのアンテナのみを使用した802.11a/b/gクライアントまたは単一の空間ストリーム.11nクライアントをサポートします。ただし、パフォーマンスに深刻な障害が生じた場合、ClientLink機能も失われます。この場合、他のアンテナを使用しないようにソフトウェアでAPを設定する必要があります。そうしないと、パフォーマンスの問題が発生する可能性があります。

次のデュアル放射素子（デュアルバンド）アンテナは、AP 1850eシリーズアクセスポイントとの使用が認められています。

- AIR-ANT2524DB-R= ダイポール、黒、2.4 GHz で 2 dBi、5 GHz で 4 dBi
- AIR-ANT2524DG-R= ダイポール、グレー、2.4 GHz で 2 dBi、5 GHz で 4 dBi
- AIR-ANT2524DW-R= ダイポール、白、2.4 GHz で 2 dBi、5 GHz で 4 dBi
- AIR-ANT2535SDW-R= 短いダイポール、2.4 GHz で 3 dBi、5 GHz で 5 dBi

- AIR-ANT2524V4C-R= MIMO、全方向性、天井取り付け、2.4 GHz で 2 dBi、5 GHz で 4 dBi
- AIR-ANT2566P4W-R= MIMO、パッチ、両方の帯域で 6 dBi
- AIR-ANT2544V4M-R= MIMO、壁面取り付け、全方向性、両方の帯域で 4 dBi
- AIR-ANT2566D4M-R= 天井取り付け、講堂での使用向け、パッチ、両方の帯域で 6 dBi

シスコ製アンテナの詳細については、『[Cisco Aironet Antennas and Accessories Reference Guide](#)』[英語]を参照してください。

アンテナ リファレンス ガイドには、すべてのシスコ製アンテナの詳細が記載されています。また、<http://www.cisco.com/en/US/products/hw/wireless/ps469/index.html> [英語]には、個々のデータシートもあります。



(注) 可能であれば、必ずシスコ製アンテナを使用します。
http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps5678/ps10981/white_paper_c11-671769.pdf [英語]を参照してください。

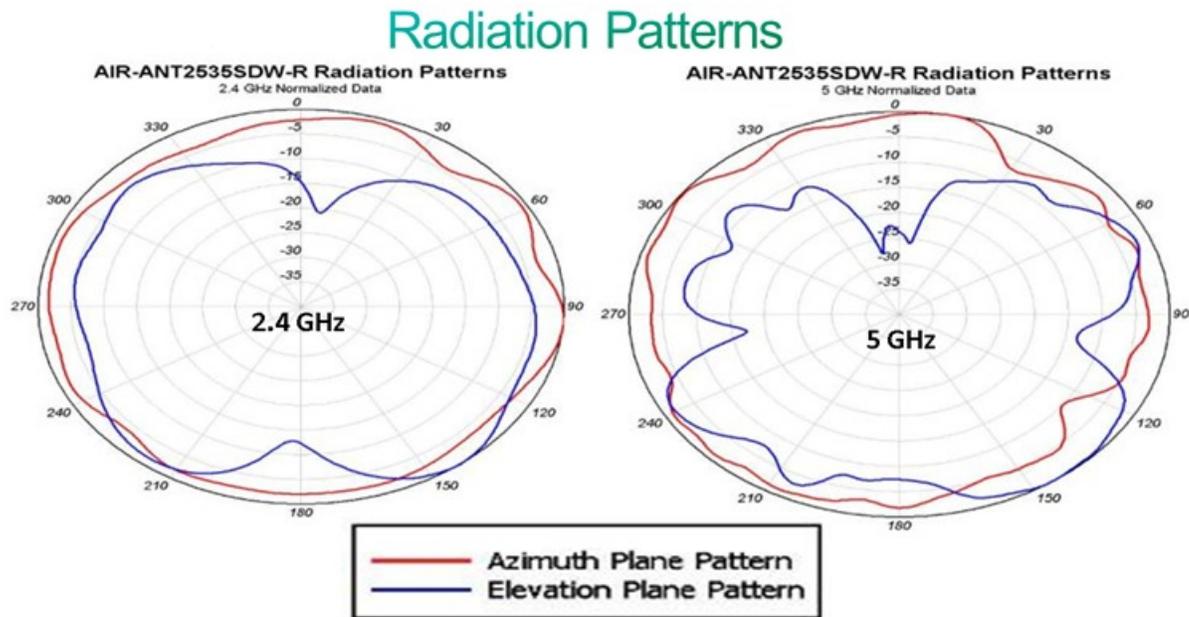
Cisco は新しい小型サイズのダイポールも販売しています。このアンテナには接続型ナックルはありませんが、小型サイズのため、外観が重要な場合に役立ちます。図 22：標準ダイポールおよび短いダイポール（右）、（26 ページ）に、両方のタイプのダイポールを使用した AP-3700 を示します。

図 22：標準ダイポールおよび短いダイポール（右）



352181

図 23：短いダイポール AIR-ANT2535SDW-R の放射パターン

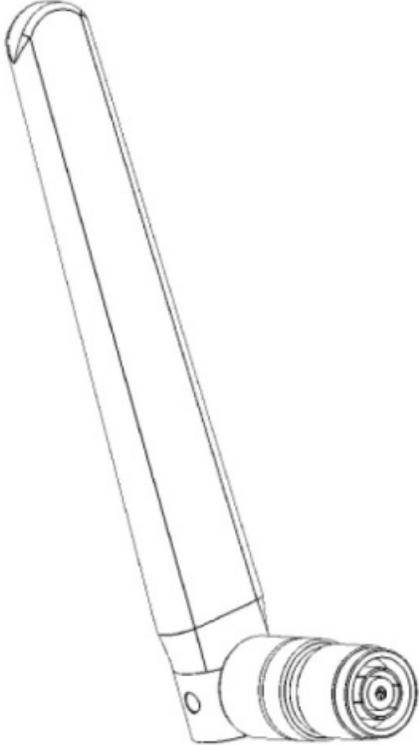


352182

加えて、次のアンテナは、1600、1850、2600、3600、および 3700 「e」 シリーズ AP で使用される場合もあります。

図 24 : AIR-ANT2524Dx-R デュアルバンド ダイポール アンテナの仕様

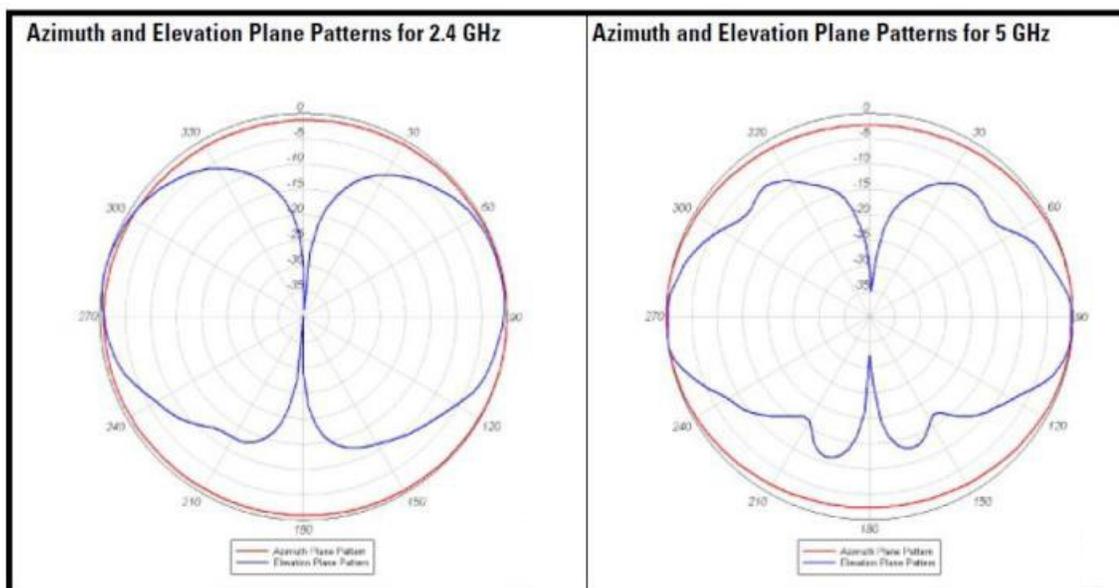
Technical Specifications	
Parameter	Specification
Antenna type	Dual-band dipole
Operating frequency range	2400 to 2500 MHz
	5150 to 5850 MHz
Nominal input impedance	50Ω
VSWR	Less than 2:1
Peak Gain @ 2.4 GHz	2 dBi
Peak Gain @ 5 GHz	4 dBi
Elevation plane 3dB beamwidth @2.4 GHz	63 degrees
Elevation plane 3dB beamwidth @ 5 GHz	39 degrees
Connector type	RP-TNC plug
Antenna length	6.63 in. (168.5 mm)
Antenna width	0.83 in (21 mm)
Radome length	4.88 in. (124 mm)
Weight	1.3 oz
Operating temperature	-20°C to 60°C (-4° to 140°F)
Storage temperature	-40°C to 85°C (-40°F to 185°F)
Environment	Indoor, office



AIR-ANT2524Dx-R Series Dual-band Dipole

350095

図 25 : AIR-ANT2524Dx-R デュアルバンド ダイポール アンテナの放射パターン



350096

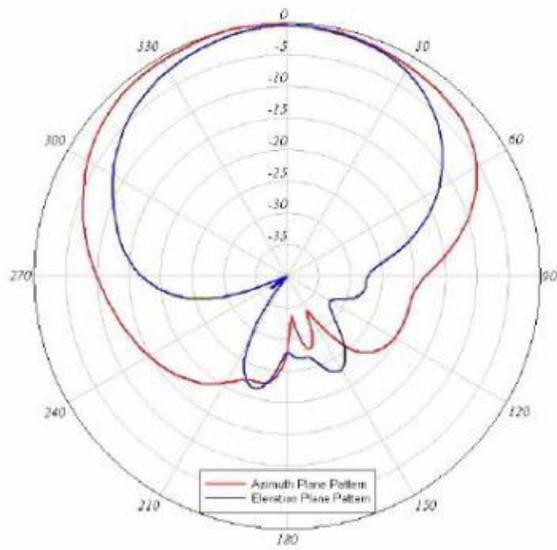
図 26 : AIR-ANT2566P4W-R デュアルバンド パッチ アンテナの仕様

Antenna type	4-element dual-band MIMO	<p>AIR-ANT2566P4W-R 4 Element Dual-Band Patch (indoor / outdoor use)</p>
Operating frequency range	2400 to 2484 MHz 5150-5850 MHz	
VSWR	2:1 or less	
Gain	6 dBi in both bands	
Polarization	Linear, vertical	
Azimuth Plane 3-dB Beamwidth	2.4 GHz band: 105° 5 GHz band: 125°	
Elevation Plane 3-dB Beamwidth	2.4 GHz band: 70° 5 GHz band: 60°	
Length	6.3 in. (16 cm)	
Width	11 in. (27.9 cm)	
Depth	1.2 in. (3.05 cm)	
Weight	1.4 lbs	
Cable length and type	3 ft. (91.4 cm) plenum rated	
Connector	RP-TNC	
Environment	Indoor/outdoor	
Operating temperature range	-22° to 158° F -30° to 70° C	

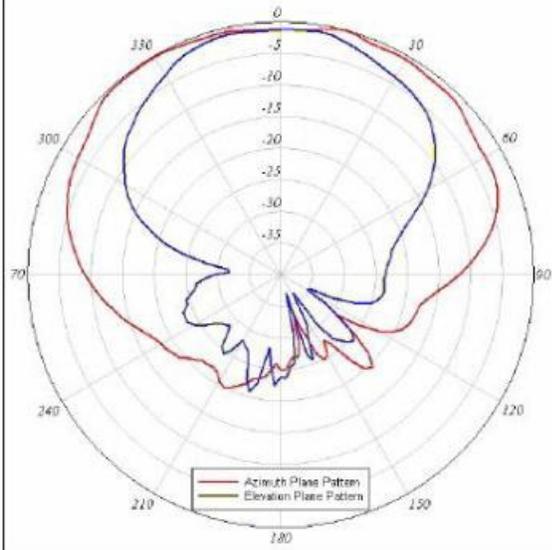
350097

図 27 : AIR-ANT2566P4W-R デュアルバンド パッチ アンテナの放射パターン

**Azimuth and Elevation Radiation Patterns
Left Antenna - 2.4 GHz Band**



**Azimuth and Elevation Radiation Patterns
Left Antenna - 5 GHz Band**



350098

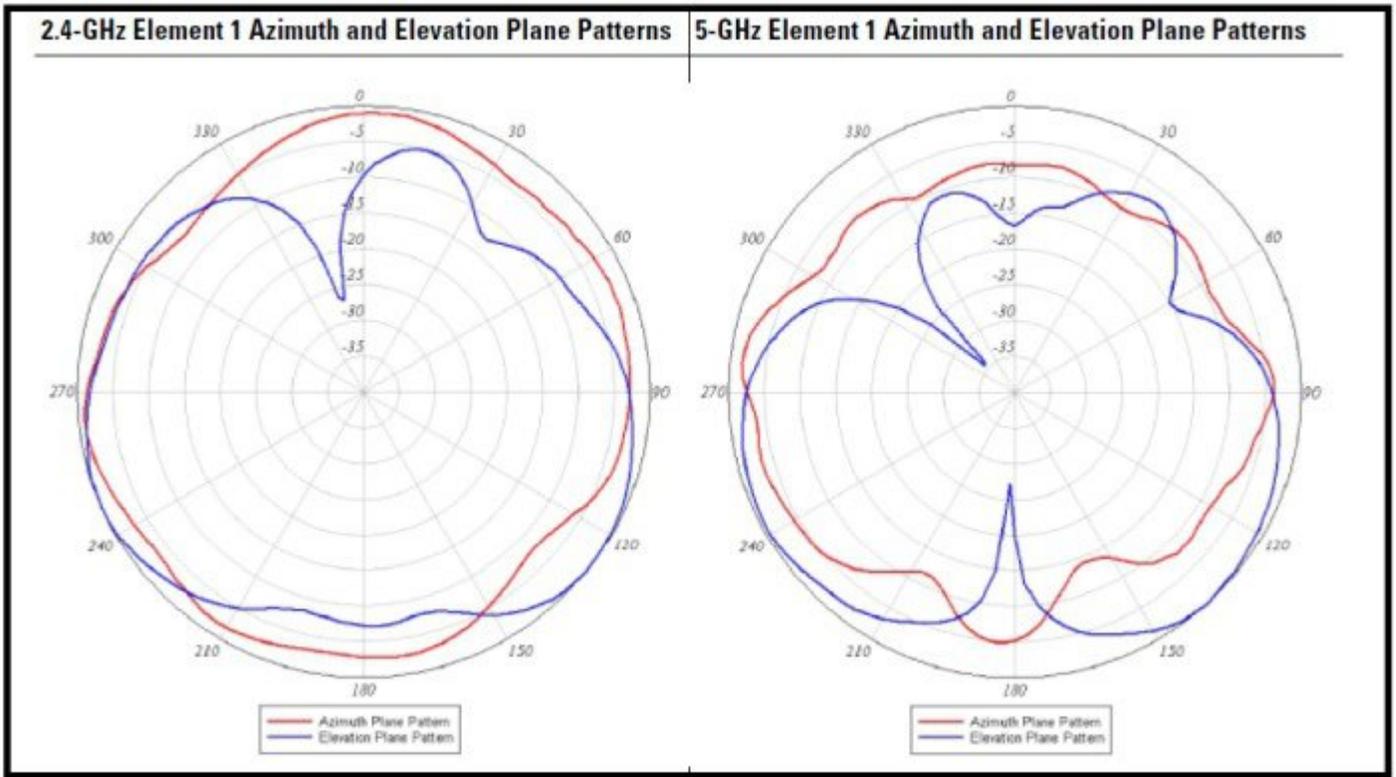
アンテナが壁に取り付けられていることを前提として、アジマス（赤）はアンテナからの信号です。仰角（青）は、「上下」のパターンです。

図 28 : AIR-ANT2524V4C-R デュアルバンド全方向性アンテナの仕様

Antenna type	4-Element, Dual-band, Low Profile Omni	
Operating frequency ranges	2400–2484 MHz 5150–5850 MHz	
VSWR	2:1 or less in both bands	
Peak gain	2.4-GHz band: 2 dBi 5-GHz band: 4 dBi	
Polarization	Linear	
Azimuth plane 3 dB beamwidth	Omnidirectional	
Elevation plane 3 dB beamwidth	2.4-GHz band: 69° 5-GHz band: 60°	
Length	7.25 in (18.4 cm)	
Width	7.25 in (18.4 cm)	
Depth	1 in (2.5 cm)	
Weight	1.3 lb (0.59 kg)	
Cable	3 ft (91.4 cm) plenum rated, UV stable	
Connector	RP-TNC	
Environment	Indoor	
Temperature range	32°F to 133°F (0°C to 56°C)	

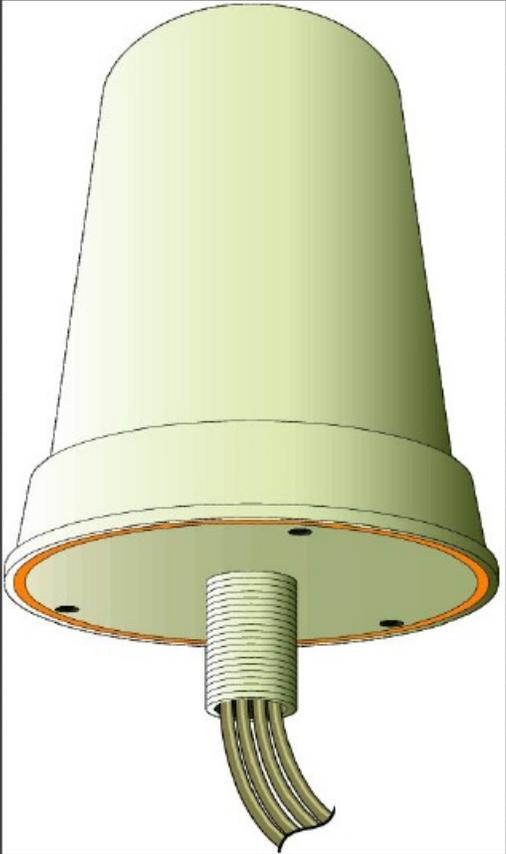
350099

図 29 : AIR-ANT2524V4C-R デュアルバンド全方向性アンテナの放射パターン



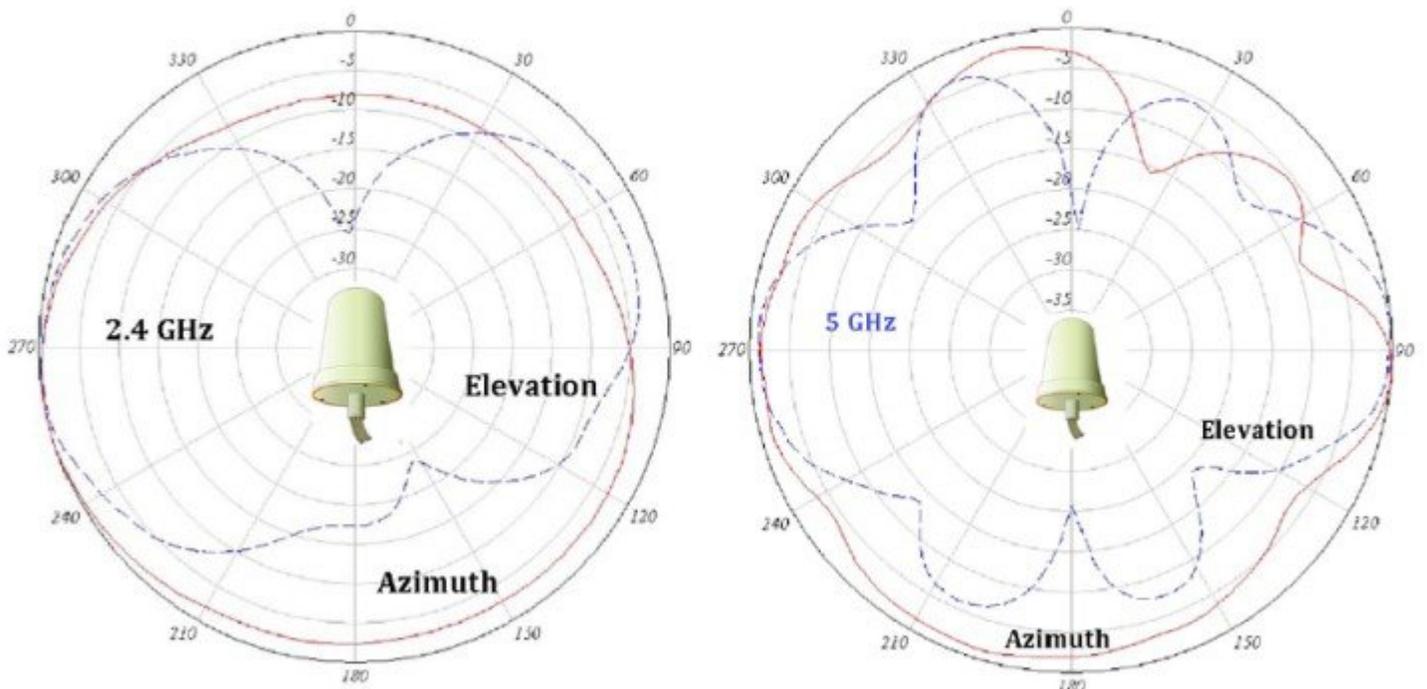
350100

図 30 : AIR-ANT2544V4M-R デュアルバンド全方向性アンテナの仕様

Antenna type	4-element MIMO omnidirectional	
Operating frequency range	2400-2484 MHz 5150-5850 MHz	
Nominal input impedance	50Ω	
VSWR	2:1 or less	
Peak gain	2.4-GHz band: 4 dBi 5-GHz band: 4 dBi	
Polarization	Linear, vertical	
Azimuth plane (3 dB beamwidth)	Ominidirectional	
Elevation plane (3 dB beamwidth)	2.4-GHz band: 60° 5-GHz band: 33°	
Length	8.6 in (21.8 cm)	
Diameter	6.3 in (16 cm)	
Weight	Antenna: 1.48 lb. (671.5 g);	
Cable	3-ft. (91.4 cm) plenum	
Connector	RP-TNC	
Environment	Indoor/outdoor	
Temperature range	-22° F to 158° F (-30° C to 70° C)	

350242

図 31 : AIR-ANT2544V4M-R デュアルバンド全方向性アンテナの放射パターン



(注) 粒状のパターンについては、対応するアンテナの個別の仕様シートを参照してください。

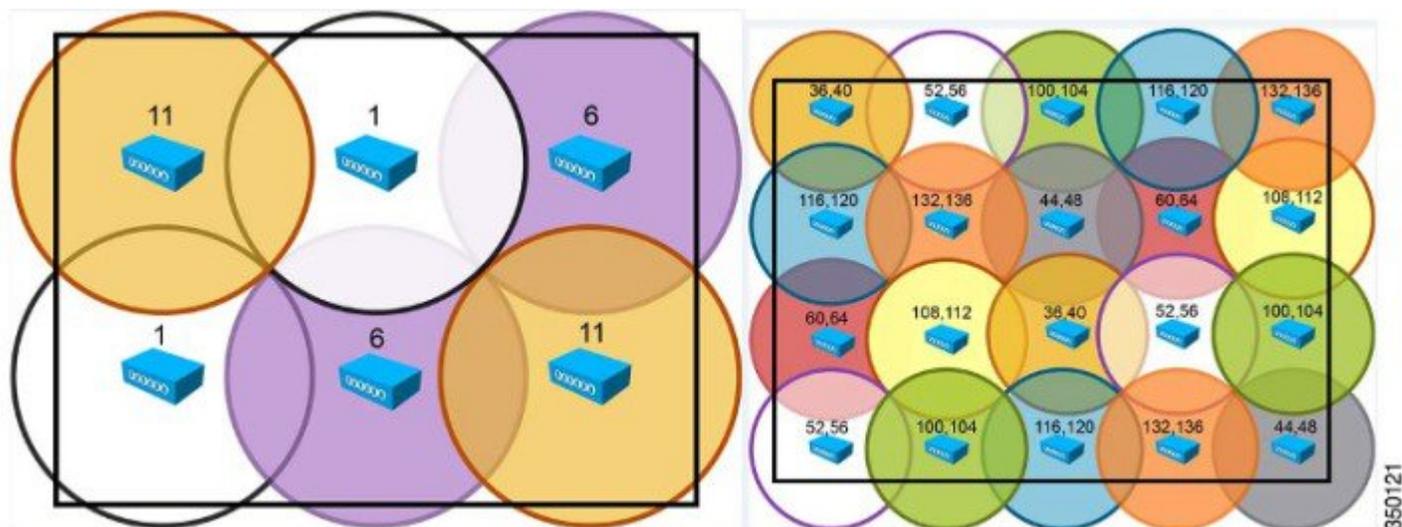
一般的な考慮事項：WLAN のベスト プラクティス ガイドライン

AP の導入に関して覚えておくべき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 を配置することを常に試します。環境を意識します。たとえば、病院は金属のドアを使用しているため、ドアが閉められた場合にカバレッジが変わる場合があります。古い建物はプラスターまたはアスベストの下に金属グリッド構造がある場合があります。カバレッジ領域を変化させ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、同じ 1、6、および 11 チャンネル方式が 5 GHz チャンネル方式として使用されます (図 32 : 2.4 および 5 GHz でのチャンネル使用例 (40 MHz の場合は 2 チャンネル使用) , (34 ページ))。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。このトピックの詳細については、他の導入ガイドを参照してください。

図 32 : 2.4 および 5 GHz でのチャンネル使用例 (40 MHz の場合は 2 チャンネル使用)



- どのクライアントを使用するか決め、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。



ヒント 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。

- Cisco AP 1850 シリーズは、標準ベースの送信ビームフォーミングをサポートし、新しい Wave-2 MU-MIMO および 4-SS クライアント向けとして位置付けられています。ClientLink 3.0 を使用する Cisco 2700 および 3700 シリーズ AP は、従来の .11g/n および .11ac Wave-1 クライアントを使用すると、AP 1850 よりもパフォーマンスが良くなります。これは、AP 1850 によるパフォーマンスの向上は、4-SS とマルチユーザ MIMO (Wave-2 クライアント) を利用するように設計されていて、レガシークライアント向けのシスコの拡張 ClientLink ビームフォーミングをサポートしないためです。
- サイト調査が一般に推奨されますが、設計を半分の労力で行っても、Cisco RRM が適切に存在すれば、小規模の予定地には限定的なサイト調査 (カバレッジチェック) で十分な場合があります。列車での接続性、石油/ガスの垂直構造部材、大規模病院のような非常に課題の大きい環境である場合は、シスコアドバンスドサービスチームと契約して、設置の迅速化や実施の支援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。
- 経験則によるカバレッジ計画としては、データ用に 5,000 平方フィートにつき AP 1 台、音声およびロケーションサービス用に 2,500 平方フィートにつき 1 台です。最適なパフォーマンスを実現するためには、約 50 フィートにつき AP 1 台です。
- より多くのクリーンなチャンネル/スペクトルを実現するために、5 GHz を使用するようになります。

- ローミングと位置計算/トランザクションを最適化するために、10～20%のセルオーバーラップを作成するようにします。
- 企業アクセスとレート制限されたゲストを使用するゲストアクセスについては、異なるSSIDを考慮します。
- デュアルバンドクライアントが遅い2.4GHzチャンネルではなく5GHzを使用するように、帯域のステアリングを有効にします。
- ギガビットイーサネットまたはmGigに適したカテゴリ5e以上を使用します。
- 一部のクライアント（特に古いもの）はUNII-2拡張クライアントチャンネル100～140をサポートしません。したがって、古いクライアントがたくさんある場合、DCAチャンネルリストで無効にすることをお勧めします。



(注) 新しいチップセットを使用するクライアント（特に802.11ac以降のクライアント）は、拡張UNII-2チャンネルをサポートしている必要があります。

次に、Wi-Fi信号強度のガイドラインを示します。

- -65～-67=データ、音声、ビデオ、ロケーション、高密度
 - 2,500平方フィートあたり/50フィートごとに1台のアクセスポイント
- -68～-69=データ、音声、マルチキャストおよびユニキャストビデオ、ロケーション
- -70～-71=データ、ユニキャストビデオ
- -72以上=データのみ

802.11ac (Wave-2) Primer と AP 1850

802.11acの概要については、次のURLのテクニカルホワイトペーパーを参照してください。

http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/aironet-3600-series/white_paper_c11-713103.html [英語]

AP 1850を使用する802.11ac (Wave-2) との主な違いは、次のとおりです。

- 1つ、2つ、3つ（および現在は4つ）の空間ストリームを使用できます。
- 追加の空間ストリームによって、80MHzのデータレートが1300Mbpsと対比して1733Mbpsに向上します。
- 同じチャンネルボンディング20、40、80（160MHzはサポートしていません）です。
- 11acビームフォーミング（Wave-1に実装されていた）が現在実装されていますが、11acビームフォーミングに参加するのは11acクライアントのみです。
- マルチユーザMIMO（MU-MIMO）のサポート：11ac Wave-2クライアント専用のWave-2でサポートされます。
- IEEE 802.11acの最終的な標準（2013年12月に承認）に基づいています。

3つおよび4つの空間ストリームをサポートするクライアント

3SSをサポートするクライアントは、4SSやMU-MIMO Wave-2クライアントと一緒に今後一般的に使用されることが予測されます。新しい802.11ac仕様が牽引力を獲得してきているため、多くの新しいクライアントアダプタにより高度なチップセットが搭載され、802.11acに対するサブセットとして3SSと4SSがサポートされます。さらに、Cisco AP 1850ではすべてのDFS周波数が完全にサポートされ、5GHzの範囲で使用可能なチャンネルが増えます。もっと多くのクライアント、特に802.11acクライアントが、従来の802.11nモードでこれらの新しいチャンネルもサポートするようになります。

現時点で最も普及している3SSクライアントはApple 2011 MacBook Proです。これはBroadcom BCM4331チップセットと、RalinkチップセットがベースのTrendnet製小型USBアダプタであるTEW 684UBを基盤にしているためです。

さらに、Intel 5300および6300モジュールは3SSを長期間にわたりサポートしています。これらのカードが異なるタイプのノートパソコンに搭載されたために、テスト担当者たちは高いスループット（320 Mbps以上）を多くのノートパソコンで確認した一方で、スループットが低下（240 Mbpsなど）したノートパソコンもありました。Intelカードを使用して低スループットが発生した場合、MacBook ProまたはTrendnetアダプタを試してください。十分に動作する場合は、そのIntelカードと別のノートを試すか、Intelまたはラップトップのメーカーに問い合わせ、解決の可能性を探ります。AP 3600ベータテストでは、シスコはIntel 6300カードを使用してさまざまなノートでのパフォーマンスの違いを観測しています。



(注) クライアントでの3SSモードからのレート切り替えが簡単であるため、確実に3SSリンクを維持することが難しい場合があります。クライアントは3SSリンクを維持する機能において重要な役割を果たし、そのため、使用されるクライアントとテスト環境の質によって異なる場合があります。

チャンネル計画およびボンディング チャンネルについて

現在米国では、25チャンネル（20MHz）、12チャンネル（40MHz）、6チャンネル（80MHz）があります。802.11ac（Wave-2）は160MHzのチャンネルをサポートしますが、現在使用できるのは2チャンネルのみです。米国連邦通信委員会やその他の規制機関がライセンス不要のスペクトルのニーズを認識し、より多くのスペクトルを解放するために積極的に取り組んでいるため、今後はこれが改善されることが見込まれます。

使用可能な周波数と、チャンネルボンディングがどのように動作するかを見てみましょう。

現在米国では、80 MHz のチャンネルは 4 つのみですが、これは改善される見込みです。

図 33：現在のチャンネル割り当て計画：US シアター

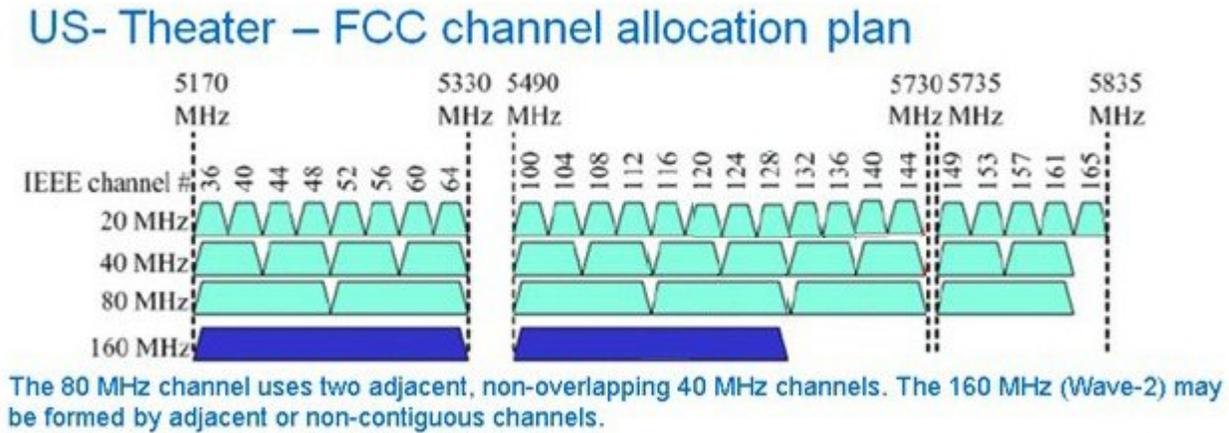
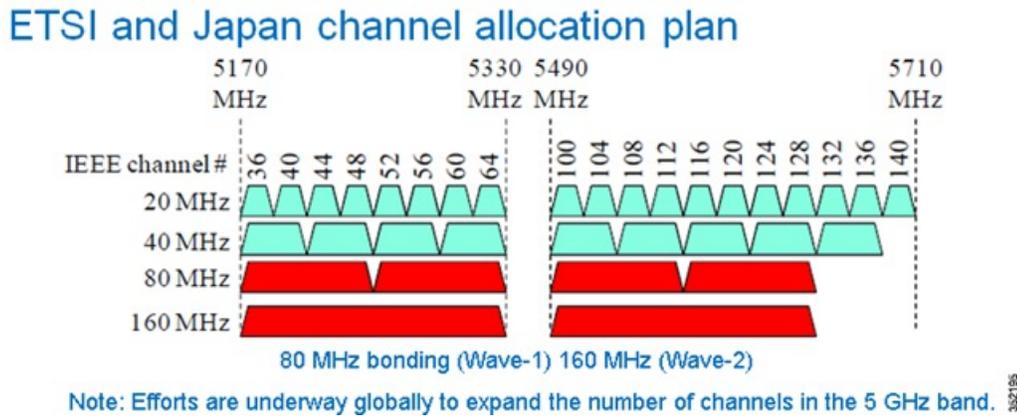


図 34：現在のチャンネル割り当て計画：ETSI シアター



将来のスペクトル割り当て

- 米国では現在、帯域幅が 20/40/80/160 MHz チャンネルである 25/12/6/2 チャンネルがあります。
- 5.35 ~ 5.47 GHz および 5.85 ~ 5.925 GHz の解放により、チャンネルの数は 34/16/8/3 に増大します。
- 企業が TDWR チャンネルを取り戻すことに取り組むと、その数は 37/18/9/4 に増加します。

したがって、時間の経過とともに別のチャンネルが使用可能になっていくでしょう。

図 35：米国シアターに対するチャンネル計画（現時点では全面的には実施されていません）



変更点

- 802.11ac 配備およびサーベイは 802.11n とほとんど変わりがありません。
- 802.11ac は、より高速の 256 QAM モジュレーションをサポートし、802.11ac クライアントが高速でより広い範囲のデータ レートを使用できるようにするため、クライアントは高い接続レートを維持できます。
- 80 MHz のボンディング チャンネルを導入する場合、80 MHz のチャンネルに対して十分なスペクトルがあることを確認します。これにより、既存のスペクトルプランに大幅な変更が生じることに注意してください。

チャネルとそのクライアントの関連について

新しいクライアント (USB) のほとんどは2空間ストリームで、80 MHz ボンディングを使用することで866 Mbpsまで達成できます。図 36 : 80 MHz でボンディングされる 2 ss クライアントの例、(39 ページ) は、Netgear A6200 クライアントカードを示しています。

図 36 : 80 MHz でボンディングされる 2 ss クライアントの例

The screenshot displays the Cisco AnyConnect Secure Mobility Client interface. The main title is "AnyConnect Secure Mobility Client". Below it, the "Network Access Manager" section shows "Example, using the NETGEAR USB 2 stream (80MHz) is 866 Mbps". The interface is divided into several sections:

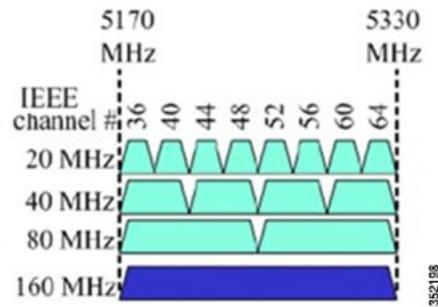
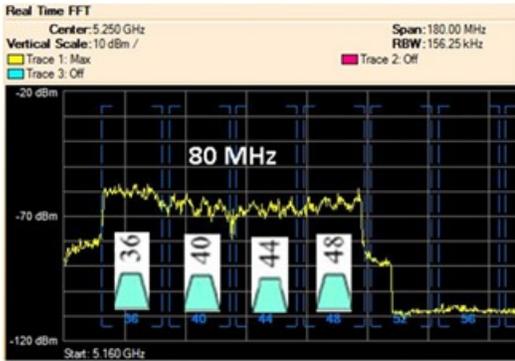
- Configuration** (selected), **Statistics**, **Message History**
- Connection Information**: Status: Connected (Secured), Name: 802.11AC1, Local MAC Address: 84:1b:5e:f0:b9:62, Remote MAC Address: 3c:ce:73:38:c9:e6, IP Address: 10.10.210.120, Speed (Mbps): 866.5 (circled in red), FIPS mode: Disabled, Media: Wi-Fi, Adapter: NETGEAR A6200 WiFi Adapter
- Security Information**: Configuration: WPA2 Personal AES, Encryption: AES, EAP Method: None, Server: , Credential Type: N/A
- Wi-Fi Information**: SSID: 802.11AC1, Signal Strength: Excellent (-27 dBm), Channel: 36
- Bytes**: Sent: 3843470, Received: 145412024
- Frames**: Sent: 27416, Received: 101269

At the bottom right, there is an image of the "NETGEAR A6200 802.11ac Dual-Band Wi-Fi® USB Adapter" and a vertical label "352187".



(注) ソフトウェアが、チャンネルは36であるとレポートします（ここからチャンネルボンディングが開始します）。スペクトルアナライザで、使用される実際のチャンネルは36、40、44、および48であることが分かります。

図 37: ボンディングされた 80 MHz チャンネル





(注) クライアントが 80 MHz でリンクするには、AP でチャンネル幅を 80 MHz に設定する必要があります。

図 38 : コントローラからの AP 1850 を 80 MHz チャンネルへ設定

802.11ac およびレガシークライアントの推奨事項

Samsung Galaxy S4、ZTE Grand Memo、HTC One、および Apple 2013 MacBook Pro などの新型ノートパソコンは、802.11ac を搭載する最初のデバイスです。統合型ノートパソコンおよびタブレット（通常 2～3 の空間ストリームをサポートするデバイス）が今後一般的に使用されることが予測されます。

現在、シスコの相互運用性のテストベッドには以下の設定タイプがあります。

表 2 : 相互運用性マトリックス

ハードウェア/ソフトウェア パラメータ	ハードウェア/ソフトウェアの設定タイプ
リリース	8.1
コントローラ	Cisco 5500 シリーズ コントローラ

ハードウェア/ソフトウェア パラメータ	ハードウェア/ソフトウェアの設定タイプ
Access Points	1131、1142、1242、1252、1850、3500e、3500i、3600、3702
Radio	802.11ac、802.11a、802.11g、802.11n2、802.11n5
セキュリティ	Open、WEP、PSK (WPA と WPA2) 、802.1X (WPA-TKIP と WPA2-AES) (LEAP、PEAP、EAP-FAST、EAP-TLS)
RADIUS	ACS 4.2、ACS 5.2
テストのタイプ	2つのアクセスポイント間の接続、トラフィック、およびローミング

AP、クライアントおよびセキュリティタイプの相互運用性マトリクスは以下のクライアントでテストされます。

表 3: 相互運用性がテストされたノートパソコンおよびクライアント

クライアントのタイプおよび名前	Version
ラップトップ	
Intel 3945/4965	11.5.1.15 または 12.4.4.5、v13.4
Intel 5100/5300/6200/6300	—
Intel 1000/1030/6205	v14.3.0.6
Intel 7260 (11AC)	v14.3.0.6
Broadcom 4360 (11AC)	16.1.5.2
Dell 1395/1397/Broadcom 4312HMG (L)	XP/Vista : 5.60.18.8 Win7 : 5.30.21.0
Dell 1501 (Broadcom BCM4313)	v5.60.48.35/v5.60.350.11
Dell 1505/1510/Broadcom 4321MCAG/4322HM	5.60.18.8
Dell 1515 (Atheros)	8.0.0.239
Dell 1520/Broadcom 43224HMS	5.60.48.18
Dell 1530/Broadcom BCM4359	v5.100.235.12

クライアントのタイプおよび名前	Version
Cisco CB21	v1.3.0.532
Atheros HB92/HB97	8.0.0.320
Atheros HB95	7.7.0.358
MacBook Pro (Broadcom)	5.10.91.26
MacBook Air	OSX 10.8.5、BCM43xx 1.0 (6.30.223.154.45)

表 4: 相互運用性をテストしたハンドヘルド デバイス

ハンドヘルド デバイス	Version
Apple iPad	iOS 5.0.1
Apple iPad2	iOS 7.0.3 (11B511)
Apple iPad3	iOS 7.0.3 (11B511)
Asus Transformer	Android 4.0.3
Sony Tablet S	Android 3.2.1
東芝 Thrive	Android 3.2.1
Samsung Galaxy Tab	Android 3.2
Motorola Xoom	Android 3.1
Intermec CK70	Windows Mobile 6.5/2.01.06.0355
Intermec CN50	Windows Mobile 6.1/2.01.06.0333
Symbol MC5590	Windows Mobile 6.5/3.00.0.0.051R
Symbol MC75	Windows Mobile 6.5/3.00.2.0.006R

表 5: 相互運用性をテストした電話やプリンタ

電話およびプリンタ	Version
Cisco 7921G	—

電話およびプリンタ	Version
Cisco 7925G	1.4.2.LOADS
Ascom i75	1.8.0
Spectralink 8030	119.081/131.030/132.030
Vocera B1000A	4.1.0.2817
Vocera B2000	4.0.0.345
Apple iPhone 4	iOS 7.0.3 (11B511)
Apple iPhone 4S	iOS 7.0.3 (11B511)
Apple iPhone 5	iOS 7.0.3 (11B511)
Apple iPhone 5S	iOS 7.0.3 (11B511)
Ascom i62	2.5.7
HTC One (11AC)	Android 4.2.2
Samsung Galaxy S4 : GT-19500 (11AC)	Android 4.3
HTC Sensation	Android 2.3.3
RIM Blackberry Pearl 9100	WLAN バージョン 4.0
RIM Blackberry Pearl 9700	WLAN バージョン 2.7

市場の 802.11ac デバイス

- 統合されたデバイス - 出荷中
 - Apple : MacBook Air
 - Intel Dual Band Wireless : AC 7260
 - Samsung S4
 - HTC ONE
 - ZTE Grand Memo
- USB クライアント - 出荷中
 - LinkSys AE6000 1x1

- Asus : USB-AC53 2x2
 - NetGear : A6200 2x2
 - Belkin P-F9L1106 - 2x2
 - D-Link DWA-182 – 2x2
 - Buffalo ac866 – 2x2
 - Edimax EW-7822AC– 2x2
- 802.11ac ブリッジへのイーサネット - 出荷中
 - LinkSys (Belkin) WUMC710
 - Buffalo WLI-H4-D1300
- 新しい 802.11ac ハードウェアを識別するためのリスト
http://wikidevi.com/wiki/List_of_802.11ac_Hardware

パフォーマンスに影響を与える変数

ドライバや USB ポートのバージョンなどによって、USB クライアントが少し遅くなる（パフォーマンス）ことが初期に見受けられました。また、一部のクライアントでは、DFS（Dynamic Frequency Selection）帯域の 80 MHz の帯域幅を維持することが難しいこともわかっています。表 6 : 802.11ac クライアントとバージョンのリスト、(45 ページ) に、テストでまずまずの成功を収めたクライアントを示します。

表 6 : 802.11ac クライアントとバージョンのリスト

	空間ストリーム	インターフェイス	DFS	ドライバ
Samsung Galaxy S4	1ss	統合	Yes	4.1.2
HTC One	1ss	統合	Yes	4.1.2
Linksys AE6000	1ss	USB 2.0	Yes	5.0.7.0
MacBook Air	2ss	統合	Yes	10.8.4
Intel 7260	2ss	Mini PCIe	Yes	16.1.5
Edimax EW-7822UAC	2ss	USB 3.0	Yes	1024.2.618.2103
Linksys WUMC710	3ss	Bridge	No	1.00
MacBook Pro	3ss	統合	Yes	10.9

Wi-Fiは可変性の高いテクノロジーで、パフォーマンスに影響を与える要素が多くあります。例として、環境、クライアント、チャンネル、AP配置、およびAPからのクライアントの距離などがあります。

スペクトルはクリアですか。

期待する結果が表示されない場合、まず他のWi-Fiネットワークとの共存を確認する必要があります。全体の80MHz幅チャンネルまたは自分でボンディングを実行したものがクリアであることも確認する必要があります。これを確認する最も単純な方法は、3600/3700を[SE Connect]モードにし、Spectrum ExpertまたはMetageek Chanalyzer Proを確認することです。これにより、すべてのチャンネル上のWi-Fiおよびそれ以外の干渉を表示することができます。

どのクライアントを使用していますか。

クライアントはパフォーマンスに大きく影響します。まず、クライアントが1、2、または3つの空間ストリームであるかどうかを確認する必要があります。次に、使用されるインターフェイスを確認します。USB 3.0クライアントは、USB 2.0クライアントよりパフォーマンスがずっと優れています。統合された無線は高速バススピードとデバイスのビルトインアンテナを活用できるため、最も理想的です。したがって、USBクライアントでSamsung Galaxy s4 (1×1)またはApple MacBook Air (2x2)などのデバイスを使用することをお勧めします。USB 2.0製品よりもUSB 3.0製品をお勧めします。

どのチャンネルを使用していますか。

レート対範囲のデモを実行する場合、チャンネルを慎重に選ぶことが重要です。間違いなくチャンネルがクリアであることを確認する必要があります。ただし、すべてのチャンネルが同じように作成されるわけではありません。チャンネルによっては合計出力制限があります。したがって、最適なパフォーマンスを実現するためにUNII-1よりUNII-3またはUNII-2をお勧めします。

クライアントはアクセスポイントからどの程度離れていますか。

クライアントからAPまでの距離を確認します。802.11acは、より複雑なモジュールである256QAMを導入します。そのため、距離が離れている場合に変調を維持することは困難です。m8およびm9と同等の256QAMを維持したい場合は、クライアントを25フィート以内に保つことをお勧めします。25フィートを超えるとm8/m9が非継続的に表示されます。

m7は11nおよび11acと同じであることに注意してください。違いは、11acは80MHzチャンネルを使用できることです。理想的な条件下では、11acが11nよりm9で3倍のゲイン、m7で2倍のゲインを持つことを期待できます。

APはどのように配置されていますか。

AP配置について検討する必要があります。10フィート未満の至近距離のテストでは、配置はそれほど重要ではありません。APの周りに障害物がないことだけを確認してください。他のテストでは、APを適切な場所（天井または壁の上方の正しい位置）に取り付ける必要があります。

金属の付近でのAPの取り付けを避ける、天井で水平に取り付ける、などのベストプラクティスに従うようにしてください。

APはどのデータレートでクライアントに送信していますか。

クライアントのデータレートを監視することは時として役立ちます。データレートはパフォーマンスに直接影響します。データレートを監視する方法はいくつかあります。最も簡単な方法は、GUIを確認することです。

少数の最適でない設置例

ここでは、推奨されない設置例を示します。不適切な設置で優れたWi-Fiサービスを提供することは非常に困難です。常に金属や散乱物がないようにしてください。

図 39: 金属や散乱物の近くでの AP の設置例 (金属や散乱物を避ける)

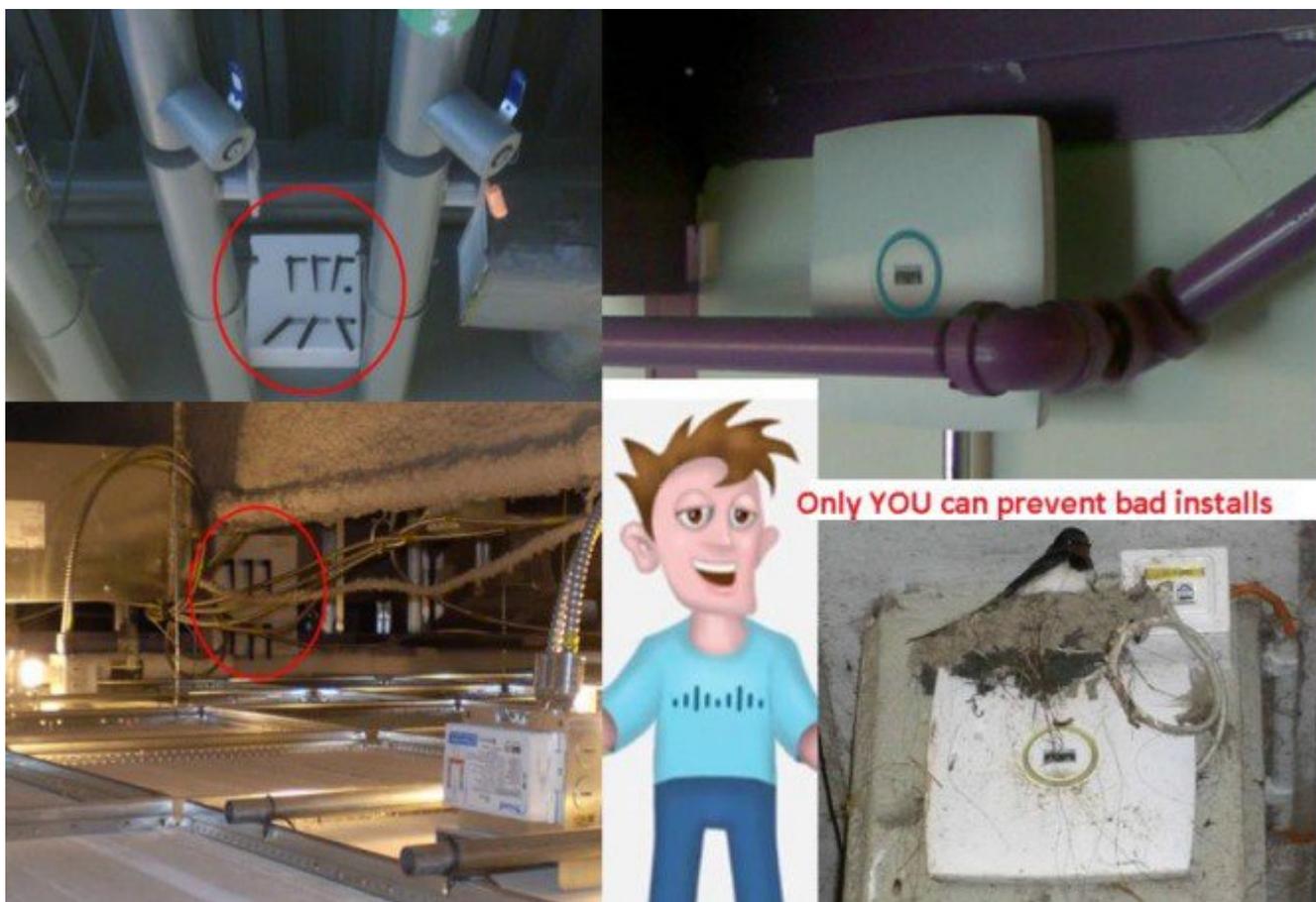


図 40: 金属製の塀に設置されたパッチ アンテナ



Installations that went wrong

Patch antenna shooting across a metal fence

351082

図 41 : 金属や散乱物の近くでの AP の設置例 (金属や散乱物を避ける)

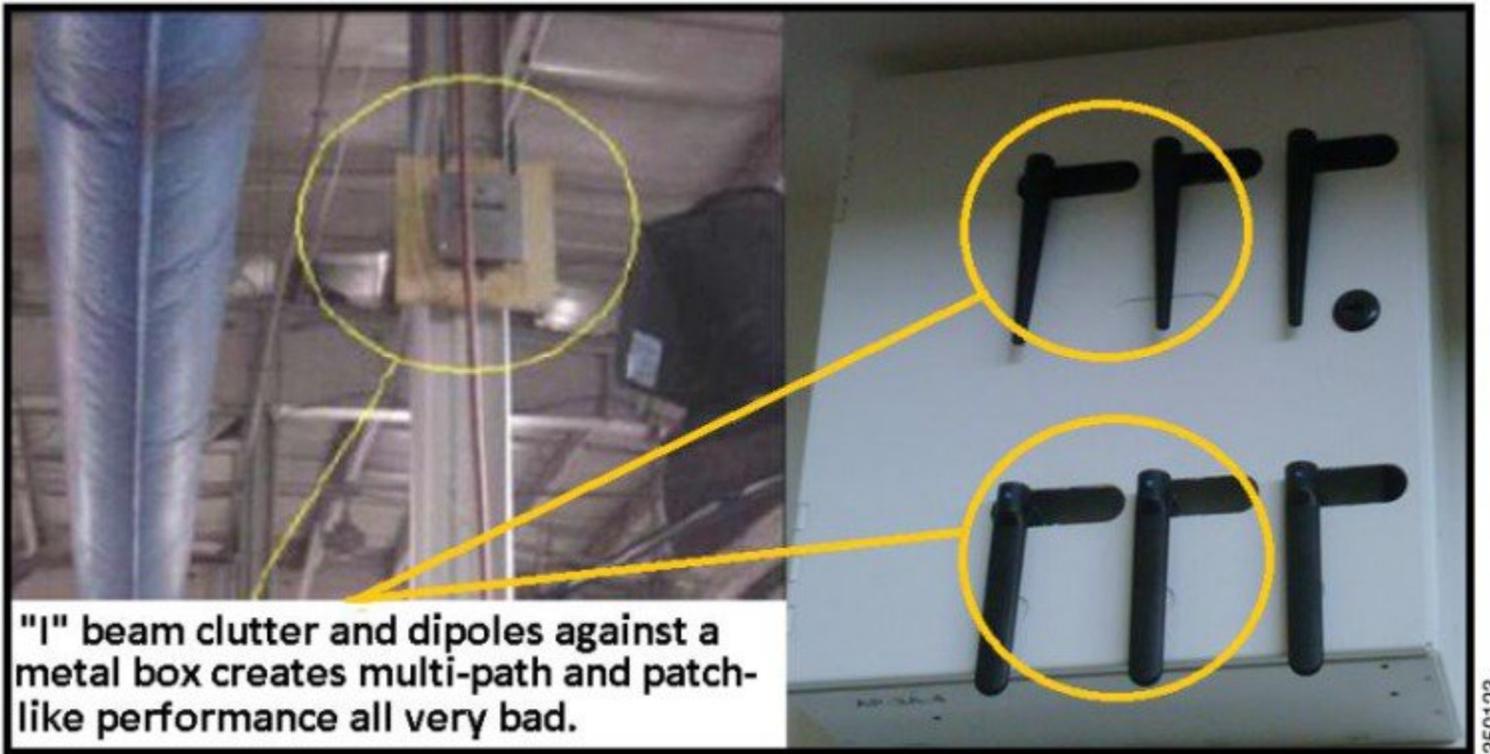
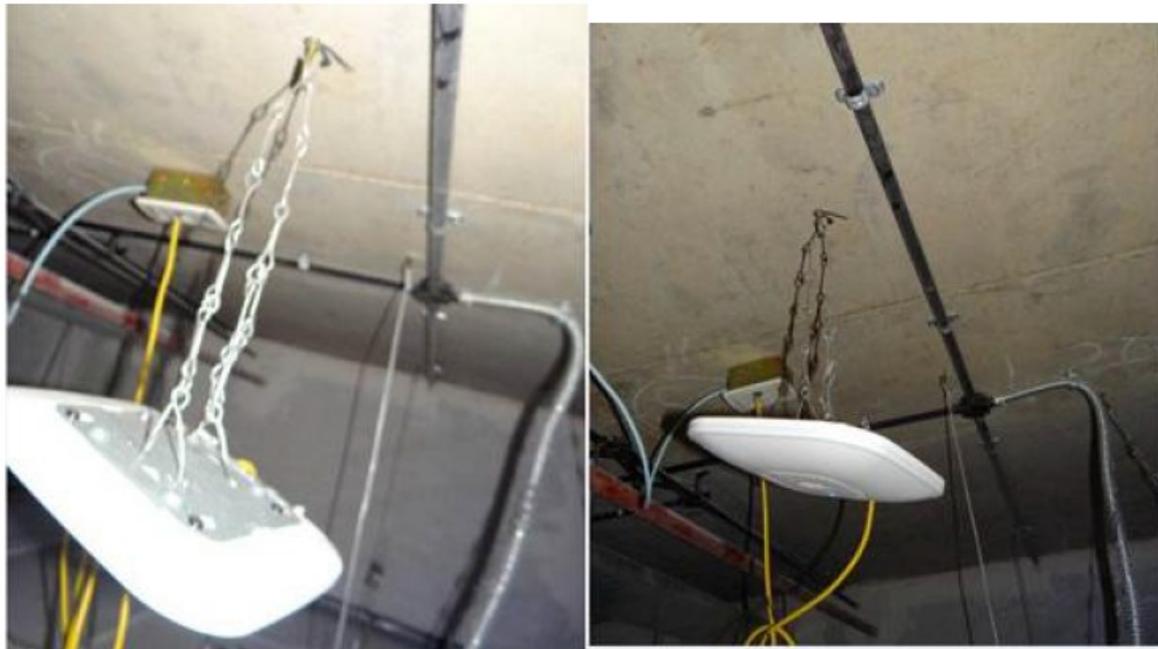


図 42 : 不適切な設置の例 (アクセス ポイントは水平にして振動や移動を避ける必要がある)



デバイスを取り付ける場合、APは水平にして揺れたり動いたりしないように固定する必要があります。APを金属から離して、ユーザにできるだけ近い場所に配置します。

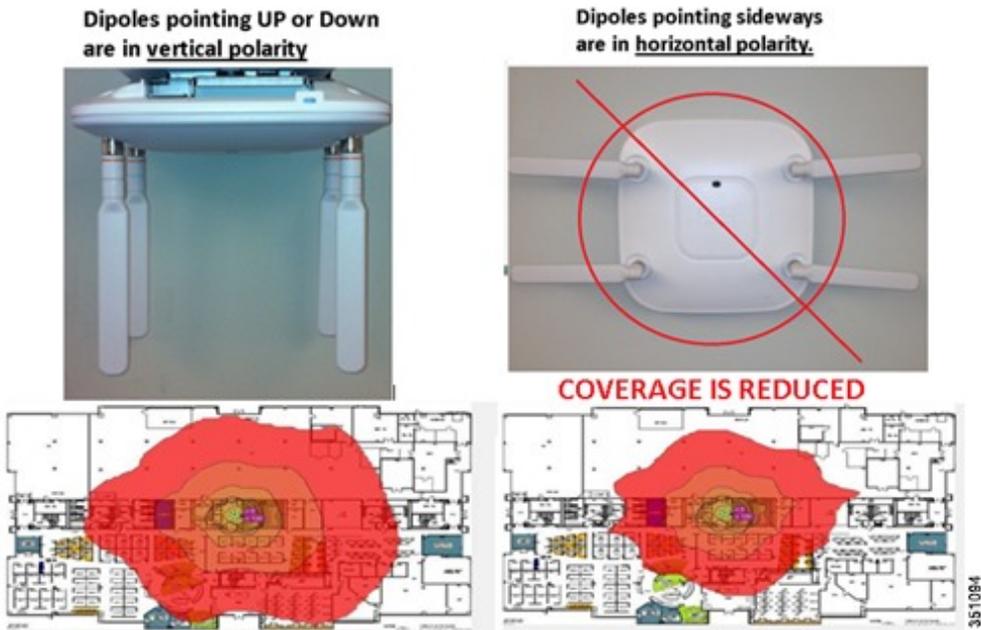
図 43: 不適切な設置の例：アクセスポイントの位置が高すぎ、導電性のある金属箔に埋もれている



APに最適な場所ではできるだけユーザに近い場所であることに留意してください。金属や導電性を持つ物体の近くに置くことを避けてください（無線波が指向性になりヌル（デッドスポット）が増加するため）。APを高い天井に配置す

る必要がある場合は、方向性アンテナが信号を目的の領域に（下に）向けているかを確認し、ダイポールを必ず正しい向きに取り付けてください。

図 44：ダイポール アンテナを使用する際は適切な方向にする（垂直方向に偏向）





ヒント アンテナを外部に取付ける場合、配線を必ず下に向かって取り付け、水抜き穴を塞いだり、耐候性の物を置いたりしないでください。

図 45: 屋外では配線を下に向けてアンテナを設置する（屋内ではどちらでも可）

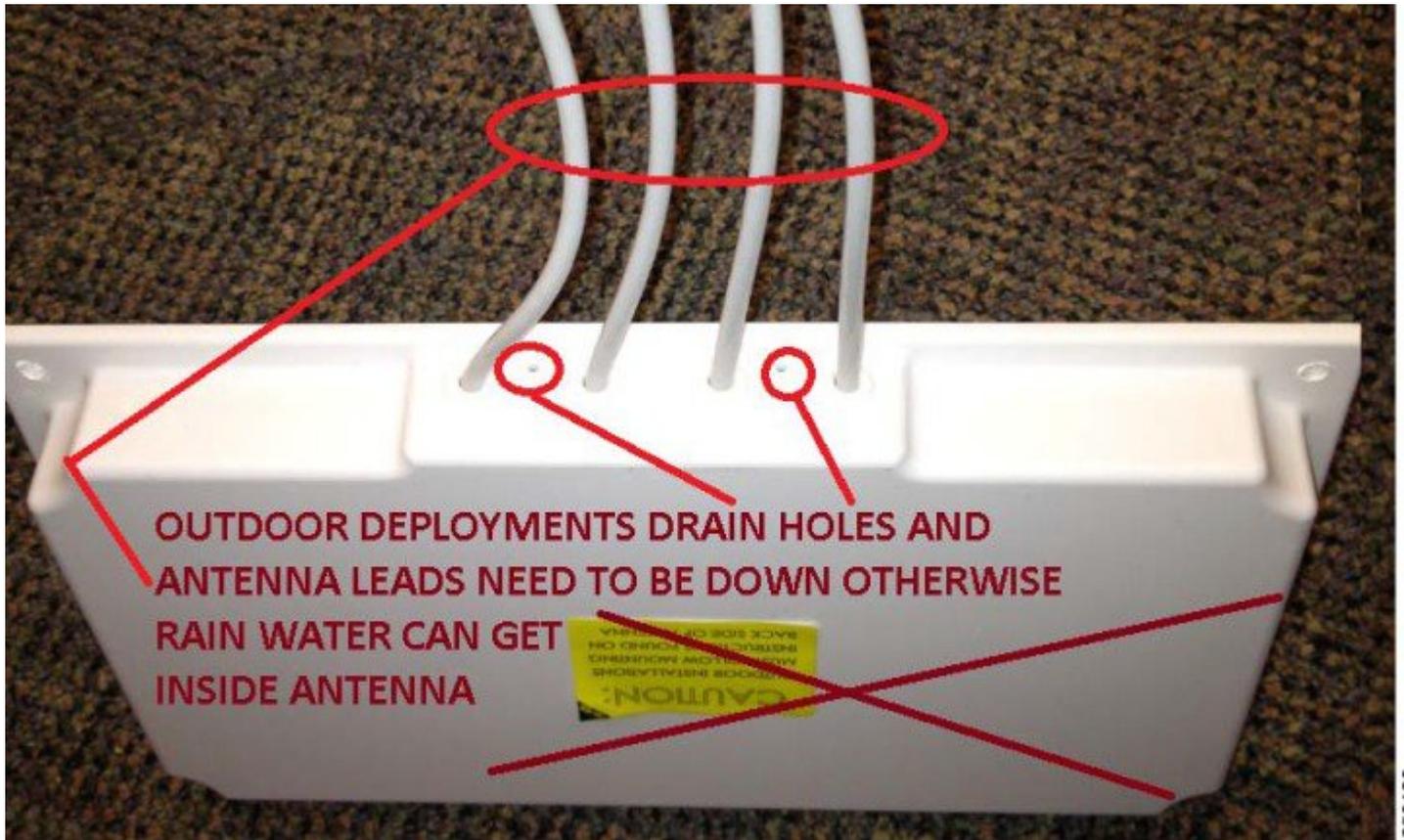


図 46: アンテナ コネクタが天候の影響を受ける場合（同軸シールを使用する必要があるが、使用する場合はアンテナの水抜き穴を覆わない）



COAX-SEAL®
The Original Connector Sealant!

Seals connections from moisture & corrosion

A must for Wi-Fi – satellite dishes – microwave work – radar and HAM radio • Forms and seals around odd-shaped and difficult fittings • Stays flexible for years • Adheres to polyvinyl and vinyl outer coax jackets • Allows for quick disconnection of fittings • Effective at temperatures from -30° to +180°F (-35° to +82°C)

WRAP



MOLD



To apply - diagonally wrap a strip of Coax-Seal over a clean, dry connection making sure to overlap as you apply. Mold to form a smooth surface and to force out air.

**EFFECTIVE
LONG LASTING
INEXPENSIVE**

UNIVERSAL ELECTRONICS, INC. Phone: 828-293-2222
Email: sales@CoaxSeal.com
P.O. Box 2648, Cullowhee, NC 28723

For larger quantities visit us at: **www.CoaxSeal.com**

新機能

補助イーサネットポート

AP 1850 には、「AUX」というラベルが付いている追加のイーサネットポートがあります。これは、LAGB をサポートするイーサネットスイッチへの LAG 接続またはダウンストームトラフィックに使用される補助ポートです。AP 1850 のコントローラへのイーサネットアップリンクポートには、「PoE」というラベルが付いています。

AP 1850 のリンクアグリゲーション

イーサネットスイッチの多くは、1 Gbps のスループットまでのリンクに対応しています。一方、AP 1850 などの新しい Wave-2 アクセスポイントは、1 Gbps を超える AP トラフィックに（少なくとも理論上は）対応しています。しかし MU-MIMO と 4 つの空間ストリームの Wave-2 クライアントの普及が進むまでは、これが一般的になる可能性は低いと考えられます。

この潜在的な問題に対処するため、シスコは Cisco AP 1850 にリンクアグリゲーションを実装しました。

リンクアグリゲーションは、NBase-T などのマルチギガビットテクノロジーに対応していない AP 1850 のスループットを向上させる、唯一の方法です。

マルチギガビットテクノロジーの詳細については、次の URL を参照してください。



(注) 今後の Wave-2 アクセス ポイントでは、マルチギガビット機能がサポートされると予測されま
す。

リンク アグリゲーションをサポートするシスコ スイッチ

次の Cisco スイッチング シリーズは AP 1850 で LAG をサポートします。

- Catalyst 3850/全モデル (非 CA モード)
- Catalyst 3650/全モデル (非 CA モード)
- Catalyst 4500/Sub-8E

AP 1850 でのリンク アグリゲーションの有効化

手順

ステップ 1 次のコマンドを使用して、すべての AP で LAG をサポートするためにコントローラを有効にします。
config ap lag-mode support enable

このとき、LAG をサポートする AP のリセットおよび再起動は発生しません。

すべての AP で LAG を無効にするには、次のコマンドを使用します。

config ap lag-mode support disable

このとき、LAG をサポートするすべての AP がリセットおよび再起動されます。

ステップ 2 次のコマンドを使用して、個々の AP 1850 で LAG モードを有効にします。
config ap lag-mode support <ap-name> enable

AP で LAG を無効にするには、次のコマンドを使用します。

config ap lag-mode support <ap-name> disable

(注) LAG をサポートする AP は、LAG の状態が有効と無効の間で切り替えられた場合にのみリセッ
トおよび再起動されます。

ステップ 3 AP およびコントローラに対する LAG ポートで最適なトラフィックのロードバランスを実現するには、
スイッチ サポート バランスが L4 の送信元および宛先ポートのみに基づいていることが重要です。
次に、Cisco 3850 スイッチの設定例を示します。ここでは、AP 1850 はそれぞれ wired0 (アップリンク)
および wired1 (Aux ポート) で G6/0/13 および G6/0/3 に接続されています。

```
conf t
port-channel load-balance src-dst-port
interface Port-channel1
description To AP-1850
switchport access vlan 192
```

```
switchport mode access
interface GigabitEthernet6/0/3
  switchport access vlan 192
  switchport mode access
  channel-group 1 mode active
interface GigabitEthernet6/0/13
switchport access vlan 192
switchport mode access
channel-group 1 mode active
end
```

ステップ 4 コントローラおよび AP の LAG 設定の状態は、コントローラで次のコマンドを使用すると確認できません。

show ap lag-mode

show ap config general <ap-name>

LAG と AP およびスイッチの間の正常な構成は、スイッチで次のコマンドを使用すると確認できます。

show lacp neighbors

show lacp internal

AP 1850 のダウンストリーム デバイス接続

AUX ポートは、ダウンストリーム ポートとして機能するように設計されています。AUX ポートは、ビデオカメラ、プロジェクタ、IP フォン、POS 端末などのデバイスやその他のエンドポイントデバイスに最適です。ポートのリンクアグリゲーション (LAG) を実行するようにも設計されています。

また、AUX ポートが適切に機能するためには PoE+、.3at、またはローカル電源 (レンガ壁タイプの電源) が必要なため、限定された 15.4 W の .3af PoE ソースによって AP が有効になっている場合、このポートは無効になります。



(注) AUX ポートを管理することはできません。ただ単に、コントローラに再度ブリッジされます。スパニングツリーループの問題が発生する可能性があるため、このポートやスイッチ/ハブなどのデバイスに別の AP を接続したり、同じスイッチまたはアップリンクを PoE ポートとして接続しないでください。

たとえば、VLAN 5 でのアクセスとして (AP 1850 に対する) スイッチ ポートを設定すると、AUX ポートからトラフィックが着信します。

トランクに対してスイッチポートを設定すると、AP 1850 はネイティブ VLAN になり、AUX ポートもデフォルトでネイティブになります。AUX ポートからのトラフィックは WLC に送信されず、AP 1850 の組み込みスイッチはネイティブ VLAN でトラフィックをドロップします。



(注) この機能は、コードの初期リリースには実装されません。初期リリースは、LAG のみをサポートします。

USB ポート

USB ポートは、このソフトウェアの最初のリリースでは有効になっていません。今後のリリースで有効になる予定です。

マルチユーザ MIMO について

802.11n では、デバイスは複数の空間ストリームを一度に送信できますが、宛先は単一のアドレスのみです。個別の受信側フレームでは、一度に1台のデバイス（またはユーザ）のみがデータを取得します。この技術は、シングルユーザ MIMO（SU-MIMO）と呼ばれます。802.11ac Wave-2 の登場に伴い、マルチユーザ MIMO（MU-MIMO）と呼ばれる新

しいテクノロジーが定義されています。このテクノロジーによって、APのアンテナと無線システムを使用して、異なるクライアントに対して、同時に同一の周波数スペクトルで送信することが可能になります。

図 47 : **SU-MIMO** の例



図 48 : **MU-MIMO** の例

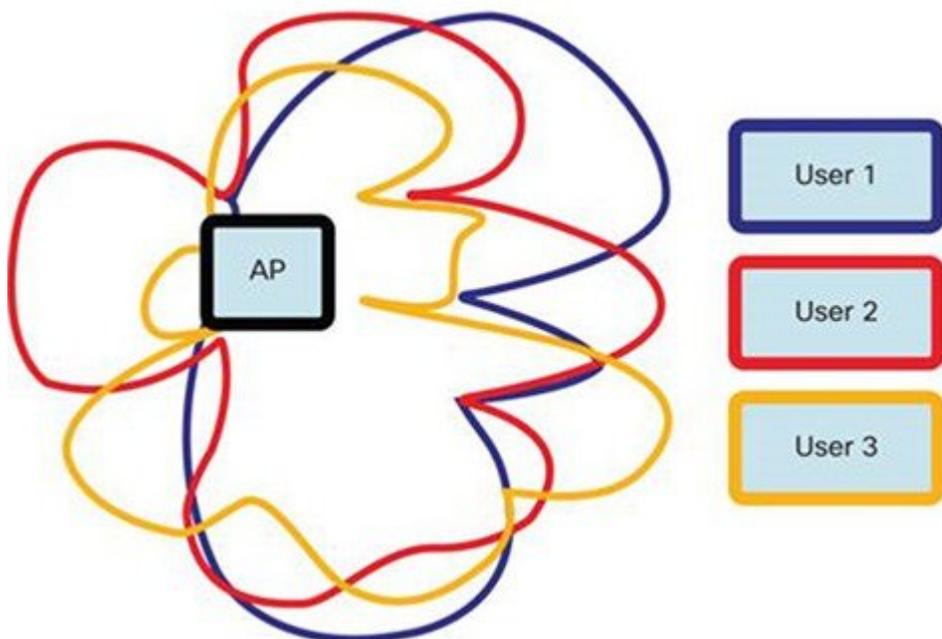


AP 1850 による MU-MIMO は、同時に最大 3 つの空間ストリームに制限されます。

データをユーザ 1 に送信するために、右上に突出した青い曲線で示すように (図 49 : 複数のクライアントに対してビームフォーミングとヌルステアリングの組み合わせを並行使用する MU-MIMO, (57 ページ))、AP は強力なビームをユーザ 1 に向けて形成します。同時に、AP はユーザ 2 およびユーザ 3 の方向にあるユーザ 1 に対するエネルギーを最小化します。これは、「ヌルステアリング」と呼ばれ、青い線の V 字形に食い込んだ部分で示されます。また、AP はユーザ 2 にデータを送信する場合、赤い曲線で示すように、ユーザ 2 に向けて強力なビームを形成し、ユーザ 1 およびユーザ 3 に対しては V 字形 (ヌル) を形成します。黄色の曲線は、ユーザ 3 に向けた同様のビームを示し、ユーザ 1

およびユーザ 2 に対してヌルになっています。このようにして、各ユーザ 1、2、および 3 は希望するデータの強力なコピーを受信します。このとき、他のユーザへのデータからの干渉による劣化はほんのわずかです。

図 49: 複数のクライアントに対してビームフォーミングとヌルステアリングの組み合わせを並行使用する **MU-MIMO**



このすべてを適切に動作させ、特に深いヌル値を形成するために、AP から全ユーザに至るワイヤレス チャンネルを AP 自身が非常に正確に認識している必要があります。チャンネルは時間経過とともに変化するため、AP はチャンネル測定を続ける必要があります、オーバーヘッドが増加します。

一方、クライアントでは、他のユーザ向けの信号からの干渉によって、受信する希望の信号に歪みが生じます。この干渉のため、MU-MIMO の伝送では 256QAM などの最高レベルのコンステレーションが実行不可能となります。

まとめると、MU-MIMO によって AP は関連付けられたクライアント、特に単一アンテナに制限された小型フォームファクタのクライアント (BYOD クライアントなど) に対し、かなり多くのデータを提供することができます。AP が 2、3 台のクライアントに対して送信を行う場合、有効な速度向上は、ワイヤレス チャンネルの条件に応じて 1 倍 (速度アップなし) から 2 倍または 3 倍とばらつきがあります。

MU-MIMO を使用するように設定することはできません。クライアントがこの機能をアドバタイズして、AP がそれらをグループに入れます。

マルチユーザ MIMO の要素

- 802.11ac MU-MIMO は、一度に 1 台のクライアントではなく、異なるデータを同時にすべて受信できる複数のクライアントをサポートすることを除いて、従来の 802.11n MIMO と同じです。
- AP は、すべてのクライアントに対してプリコーディングを実行します。基本的に、MU-MIMO プロセスに参加するグループに MU-MIMO 機能をアドバタイズするクライアントを集約します。

- これは、複雑なプロセスです。MUのプリコーディングでは、APが1SSまたは2SSレートなどの信号を特定のクライアントにビームフォーミングする場合、他のクライアントに送信しているその時空間ストリームに同時にマルチステアリングも実行するように、時空間ストリームを構成する必要があります。
- 全ユーザのMPDUは、同じ数のOFDMシンボルにパディングされます。APは、MU-MIMOクライアントに同じサイズの packets を送信して送信時間を最適化し、1送信あたり2～4台のクライアントにデータを送信することによってスループットを向上する機会を求めています。クライアントの数はストリームのタイプによって異なります。たとえば、1台のクライアントは1SSを受信可能で、別のクライアントは2SSを受信しています。
- Wave-2のWi-Fiアライアンス認定にMU-MIMOが含まれています。
- 削除：MU-MIMOは、空間でクライアントをオーバーラップすることによってダウンリンク容量を最大化します（多重化）。クライアント数が多く、AP密度が高いと、最適なパフォーマンスがもたらされます。

マルチユーザ MIMO の課題

- 各 MU-MIMO クライアントが他のクライアントからそれほど干渉されずに適切にデータを復号化できるように深いマルチ値を維持するには、正確な（CSI）チャンネル状態の情報が必要です。
- MU-MIMO CSI、プリコードグループデータは、確認応答などを行う場合に、オーバーヘッドを追加します。
- レート適応が遅い：Wave-2 クライアントは新しいラップトップ、タブレット、および電話に統合されますが、ゆっくり移行します。

- MU-MIMO は新しいテクノロジーのため、開発して成熟させる必要があります。したがって、下位のエンドクライアントなどの問題は、MU のグループ化のオーバーヘッドおよびクライアントドライババージョンの問題に影響されやすくなります。

図 50: MU-MIMO プロトコルアドバタイズメントの例

Looking at MU-MIMO Protocol Advertisement

You can see some of this in the VHT Capabilities Element (191)

You can check the Beacons/Probe Responses to see that the SU Beamformer and MU Beamformer bits are enabled. Also, the number of sounding dimensions needs to be non-zero and then you can check for same in the association responses.

```

VHT Capabilities element
  Element ID: 191 VHT Capabilities element [146]
  Length: 12 [147]
  VHT Capabilities Info: %00001111100000110111100110110010 [148-151]
    xx..... Reserved
    ..0..... Tx Antenna Pattern Consistency: Tx antenna pattern does not change
    ...0..... Rx Antenna Pattern Consistency: Rx antenna pattern does not change
    ....11.. VHT Link Adaptation Capable: Both
    .....11 1..... Maximum AMPDU Length Exponent: 1048575
    .....0..... +HTC-VHT Capable: Not Supported
    .....0..... VHT TXOP PS: Not Supported
    .....0..... MU Beamformee Capable: Not Supported
    .....0..... MU Beamformer Capable: Not Supported
    .....011..... Number of Sounding Dimensions: 4
    .....011..... Compressed Steering Number of Beamformer Antennas Supported: 4
    .....1..... SU Beamformee Capable: Supported
    .....1..... SU Beam-former Capable: Supported
  
```

アクセスポイントの LED の確認

アクセスポイントのステータス LED



(注) LED ステータスの色は、装置ごとに色の強さおよび色彩が若干異なります。これは、LED メーカーの仕様の正常な範囲内であり、障害ではありません。

アクセスポイントのステータス LED はさまざまな状態を示します。表 7: LED ステータスの表示, (60 ページ) に詳細を示します。

表 7: LED ステータスの表示

メッセージタイプ	ステータス LED	メッセージの意味
ブートローダの状態シーケンス	緑色に点滅	DRAM メモリ テスト中
		DRAM メモリ テスト OK
		ボードの初期化中
		フラッシュファイルシステムの初期化中
		フラッシュ メモリ テスト OK
		イーサネットの初期化中
		イーサネット OK
		オペレーティング システムの開始
		初期化成功
アソシエーションの状態	緑色にチャープ	通常の状態 (ワイヤレスクライアントのアソシエーションなし)
	グリーン	通常の状態 (少なくとも1つのワイヤレスクライアントのアソシエーションあり)
動作状態	オレンジに点滅	ソフトウェアのアップグレード中
	緑色、赤色、オレンジ色の点灯が切り替わる	検出/接続プロセス中
	赤、緑、オレンジの点灯とオフが素早く切り替わる	アクセスポイントの位置コマンドの呼び出し
	赤色に点滅	イーサネットリンクが未稼働

メッセージタイプ	ステータス LED	メッセージの意味
ブートローダの警告	オレンジに点滅	設定回復中 (MODE ボタンが 2 ~ 3 秒押された)
	赤	イーサネット障害またはイメージ復元 (MODE ボタンが 20 ~ 30 秒押された)
	緑色に点滅	イメージ復元中 (MODE ボタンが放された)
ブートローダ エラー	赤	DRAM メモリ テストの失敗
	赤とオレンジに点滅	フラッシュファイルシステムの障害
	赤色とオフの点滅	環境変数の失敗
		MAC アドレスが不正
		イメージ復元中のイーサネットの障害
		ブート環境障害
		Cisco イメージ ファイルなし
		ブートの失敗
Cisco IOS のエラー	赤	ソフトウェアの障害。装置の電源を切断し、再接続してみてください。
	赤、緑、オレンジの点灯とオフが切り替わる	一般的な警告。インライン電力不足

イーサネット ポートの LED

イーサネット ポートごとに、リンク (緑) とアクティビティ (オレンジ) のステータスを示す 2 つの LED があります。これらは、RJ45 コネクタに内蔵されています。LED が示すステータスの説明については、次の表を参照してください。

LED	10M リンク	10M アクティ ブ	100M リンク	100M アクティ ブ	1000M リンク	1000M アク ティ ブ
リンク (緑)	消灯	消灯	消灯	消灯	点灯	点灯

LED	10M リンク	10M アクティブ	100M リンク	100M アクティブ	1000M リンク	1000M アクティブ
アクティビティ (オレンジ)	点灯	点滅	点灯	点滅	点灯	点滅

シスコ : AP1850 と AP1830 の違いの補足

AP1830は、802.11acの導入を希望するものの、ハイエンドのAP1850のように大規模なクライアント、スループット、および高度なエンタープライズ機能は必要なく、けれども新しい802.11ac Wave-2機能を利用したいコスト重視のお客様向けに設計されています。

Cisco Aironet 1850 & 1830 Comparison Chart	1830	1850
Number of Radios	3x3	4x4
Spatial Streams	2	4
Dual Radio	Yes	Yes
Max Data Rate (5GHz)	870 Mbps	1.7 Gbps
Max Data Rate (5GHz + 2.4GHz)	1.17 Gbps	2.22 Gbps
SU-MIMO – For Non 802.11ac Wave 2 Devices	2 Spatial Streams	4 Spatial Streams
MU-MIMO – For 802.11ac Wave 2 Devices	2 Spatial Streams	3 Spatial Streams
Gigabit Ethernet Ports (GbE)	1	2
Universal Serial Bus (USB)	1	1
Mobility Express Deployment Mode Support	Yes	Yes
Centralized Deployment Mode Support	Yes	Yes
FlexConnect Deployment Mode Support	Future	Future
Converged Access Deployment Mode Support	Future	Future
Spectrum Analysis	Future	Future
Internal Antenna Models Available	Yes	Yes
External Antenna Models Available	No	Yes

AP1830の利点の1つは、低消費電力です。AP1830は、(15.4 W) IEEE 802.3af仕様よりもイーサネットポートが1つ少なく、無線も少ないため、多くの電力を生成できない古いスイッチを使用しているお客様には最適です。

1830 Power Requirements

* This is the power required at the PSE, which is a switch or injector.

		Description	AP Functionality	PoE Budget* (Watts)	802.3af	E-PoE	802.3at PoE+ PWRINJ4
1830	PoE+ 802.3at	1850 – Out of the Box	3x3:2 on 5G & 3x3:2 on 2.4G	13.4	✓	✓	✓
	PoE 802.3af	1850 – Out of the box	3x3:2 on 5G & 3x3:2 on 2.4G	13.4	✓	n/a	n/a

AP1830 のアンテナ パターンと物理的な取り付けは、Mobility Express、MU-MIMO（ただし、1830 は 2-SS に限定される）などのほとんどの機能と同様に AP1850 と変わりません。

Q&A

Q： シスコの新しいパワー インジェクタ（AIR-PWR-INJ5）は、AP 1850 と一緒に使用できますか。

A： 新しい AIR-PWR-INJ5 は AP 1600 および AP 2600 シリーズの製品と使用するための低コストなインジェクタです。これは 802.3af（15.4 W のインジェクタ）で、機能を落とした AP 1850 に電力を供給します。AP 1850 で機能を十分に使用するには約 20 W を消費するため、30 W のインジェクタである AIR-PWR-INJ4 の使用をお勧めします。

Q： 産業用ワイヤレス動作や煙探知機により WLAN の干渉が発生する可能性がありますか。

A： はい。United Technologies DD475、Optex MX-50 など、一部の製品は、他の製造業者の他のワイヤレスチャイム、カメラ、その他の工業設備と同様に、2.4 GHz 帯域で動作します。

Q： UNII-1 帯域の制限により、規制機関が AP を屋外で使用することを認めない可能性がある国の場合はどうなりますか。あるいは、より高ゲインのアンテナを使用したい場合はどうしたらよいですか。

A： シスコのメッシュ製品（1570、1550、および 1530 シリーズ）の導入を検討するか、3602P および 3702P シリーズなどの「P」（プロフェッショナルな設置用）が末尾にあるアクセス ポイントを探してください。

Q：ワイヤレス AP を設置する場合の他の考慮事項はありますか。

A：ワイヤレス AP を設置する際には、以下のことを考慮してください。

- 可能な限り合理的に実際のユーザの近くに AP を配置します。
- どの製品を配置するかに関係なく、（既知の要件に対する）カバレッジがあることを確認し、ヌルまたはデッドスポットを補います。これはサイト調査と呼ばれます。
- サイト調査から得られた教訓を基に設置を行います。調査が適切であるほど、接続の問題が発生する可能性が下がります。
- シスコには、パートナーが見つからない場合や対応できない場合に、WLAN 調査の実施やワイヤレス設計を支援する Advanced Services チームがあります。
- 可能な場合は、本書に記載されているシスコブランドのアンテナを使用します（オレンジのバンド付き）。
- 金属物に対してアンテナを配置しないでください。電球と同様、アンテナは経路に障害物がない場合、最高に動作します。
- AP 1600、1700、1850、2600、2700、3600、および 3700 は耐候性がなく、IP 等級は 40 です。

参照

AP 1850 の製品ページおよびデータシート

<http://www.cisco.com/go/ap1850> [英語]

AP 3700 データ シート

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps5678/ps13367/data_sheet_c78-729421.html

AP とコントローラのデータシート

<http://www.cisco.com/en/US/products/hw/wireless/index.html>

『Cisco antenna reference guide』

http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/aironet-antennas-accessories/product_data_sheet09186a008008883b.html
[英語]

『Why buy Cisco brand antennas』

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps5678/ps10981/white_paper_c11-671769.pdf

『Understanding Antenna Patterns and their Meaning』

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps7183/ps469/prod_white_paper0900aecd806a1a3e.html

『Cisco Guest Access Deployment Guide』

http://www.cisco.com/en/US/docs/wireless/technology/guest_access/technical/reference/4.1/GAccess_41.html

『Cisco Schools WLAN Deployment Guide』

http://www.cisco.com/en/US/docs/solutions/Verticals/Education/SRA_Schools/schoolSRA_wlan_sba.pdf

『The Apple Bonjour/Apple TV Deployment Guide』

http://www.cisco.com/en/US/partner/products/hw/wireless/ps4570/products_tech_note09186a0080bb1d7c.shtml

無線 LAN を介したエンタープライズ ビデオの最適化

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps6302/ps8322/ps10315/ps10325/white_paper_c11-577721.html

『Cisco 7925 IP Phone Deployment Guide』

http://www.cisco.com/en/US/docs/voice_ip_comm/cuipph/7925g/7_0/english/deployment/guide/7925dply.pdf

『Cisco Mobility Services Engine – WLAN Location Deployment Guide』

http://www.cisco.com/en/US/products/ps9742/products_tech_note09186a00809d1529.shtml

『WLAN Design Guide for High Density Client Environments in Higher Education』

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps5678/ps10981/design_guide_c07-693245.pdf [英語]

『Mobility Design Guides』

http://www.cisco.com/en/US/netsol/ns820/networking_solutions_program_home.html

ソフトウェア サポートおよびダウンロード

<http://www.cisco.com/tac>

『New Generation of Cisco Aironet Access Points』

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps5678/ps10981/at_a_glance_c45-636090.pdf

『802.11ac Customer Use Cases』

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps5678/ps13367/at_a_glance_c45-729588.pdf

『Adaptive Radio Modules』

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps5678/ps11983/at_a_glance_c45-727334.pdf

『New Generation of Cisco Aironet Access Points』

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps5678/ps10981/at_a_glance_c45-636090.pdf

802.11ac Wave 1 モジュールのデータ シート

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/modules/ps12859/ps13128/data_sheet_c78-727794.html

『802.11ac – The Fifth Generation Wi-Fi Technical Whitepaper』

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/wireless/ps5678/ps11983/white_paper_c11-713103_ps12859_Products_White_Paper.html

このマニュアルに記載されている仕様および製品に関する情報は、予告なしに変更されることがあります。このマニュアルに記載されている表現、情報、および推奨事項は、すべて正確であると考えていますが、明示的であれ黙示的であれ、一切の保証の責任を負わないものとします。このマニュアルに記載されている製品の使用は、すべてユーザー側の責任になります。

対象製品のソフトウェア ライセンスおよび限定保証は、製品に添付された『Information Packet』に記載されています。添付されていない場合には、代理店にご連絡ください。

The Cisco implementation of TCP header compression is an adaptation of a program developed by the University of California, Berkeley (UCB) as part of UCB's public domain version of the UNIX operating system. All rights reserved. Copyright © 1981, Regents of the University of California.

ここに記載されている他のいかなる保証にもよらず、各社のすべてのマニュアルおよびソフトウェアは、障害も含めて「現状のまま」として提供されます。シスコおよびこれら各社は、商品性の保証、特定目的への準拠の保証、および権利を侵害しないことに関する保証、あるいは取引過程、使用、取引慣行によって発生する保証をはじめとする、明示されたまたは黙示された一切の保証の責任を負わないものとします。

いかなる場合においても、シスコおよびその供給者は、このマニュアルの使用または使用できないことによって発生する利益の損失やデータの損傷をはじめとする、間接的、派生的、偶発的、あるいは特殊な損害について、あらゆる可能性がシスコまたはその供給者に知らされていても、それらに対する責任を一切負わないものとします。

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: <http://www.cisco.com/go/trademarks>. Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

© 2015 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

【注意】 シスコ製品をご使用になる前に、安全上の注意（www.cisco.com/jp/go/safety_warning/）をご確認ください。本書は、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。また、契約等の記述については、弊社販売パートナー、または、弊社担当者にご確認ください。

©2016 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登録商標または商標です。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2016年5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

<http://www.cisco.com/jp>

お問い合わせ先