



Cisco 多素子、9 イン 1、LTE/Wi-Fi/GNSS アンテナ (5G-ANTM-O-4-B)

この章の内容は、次のとおりです。

- [概要 \(1 ページ\)](#)
- [アンテナの特徴 \(1 ページ\)](#)
- [アンテナアセンブリ \(2 ページ\)](#)
- [技術仕様 \(5 ページ\)](#)
- [アンテナ放射パターン \(8 ページ\)](#)
- [一般的な安全上の注意事項 \(18 ページ\)](#)
- [最適な RF およびアンテナ性能を達成するためのガイドライン \(20 ページ\)](#)
- [アンテナの設置 \(24 ページ\)](#)
- [通信、サービス、およびその他の情報 \(46 ページ\)](#)

概要

このセクションでは、Cisco 多素子、9 イン 1、LTE/Wi-Fi/GNSS アンテナ (5G-ANTM-O-4-B) (以降、アンテナと呼ぶ) の技術仕様と取り付け手順について説明します。このアンテナは、輸送用途向けのさまざまな耐環境仕様を満たしています。

アンテナの特徴

アンテナの特徴：

- 広帯域カバレッジ：4G LTE、5G-FR1、およびデュアルバンド 802.11ac (Wi-Fi 5) のカバレッジを単一の薄型筐体で実現
- 優れた帯域外除去：独自のフィルタリング設計により、すべての GNSS 周波数で広帯域カバレッジを実現

- スロット付きジャムナットを備えた金属製1インチスタッドマウントにより、ケーブル出口が1つになり、設置やアンテナの交換が容易になります。
- IP67に準拠した設計で、厳しい環境条件下での水やほこりの侵入に対して最大限の保護を提供します（密閉面に設置した場合）。
- 独自の高除去フィルタリングにより、すべてのGNSS周波数に対して優れた帯域外除去を実現しながら、広帯域カバレッジが可能になります。
- 鉄道用途の EN 50155:2007 および AAR 認証要件に適合



(注) 17フィートのGNSSケーブルの損失は、アクティブGNSSアンテナの利得によって補償され、GNSS性能にはほとんど影響しません。

アンテナアセンブリ

次の図は、このアンテナを示しています。

図 1: Cisco 5G-ANTM-0-4-B アンテナ



次の図は、アンテナの上部を示しています。

図 2: アンテナの機械図 (上)

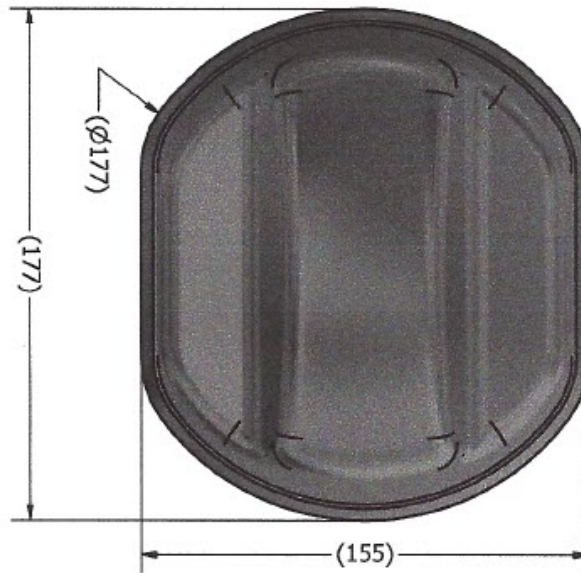


図 3: アンテナの機械図 (側面)

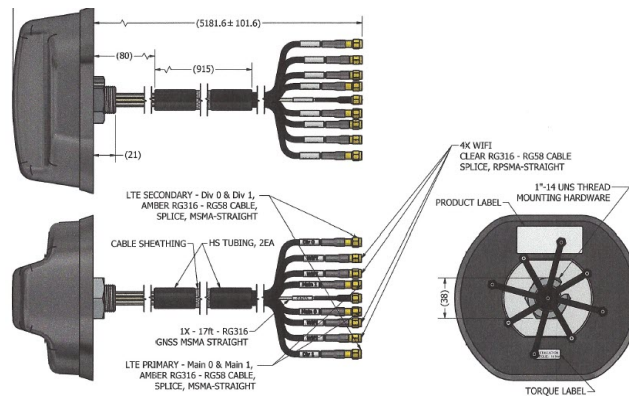
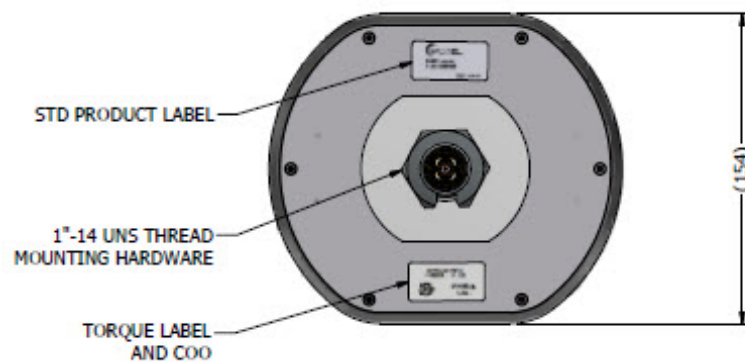


図 4: アンテナの機械図 (下)



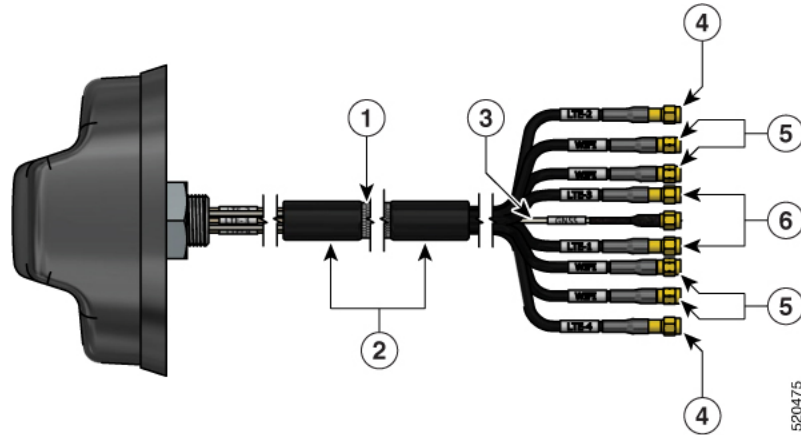


(注) 図面に特に明記しない限り、すべての寸法はミリメートル (インチ) 単位です。

アンテナケーブルの詳細

次の図は、アンテナケーブルの詳細とラベルを示しています。

図 5: ケーブルの詳細



1	ケーブルの被覆
2	HS チューブ、2EA LTE-ID ラベル 2EA
3	RG316 GNSS MSMA ストレート
4	LTE セカンダリ (ダイバーシティ) –LTE2 (DIV0) および LTE4 (DIV1) アンバー RG316 - RG58 ケーブル、スプライス、MSMA ストレート
5	4 X Wi-Fi クリア RG316 - RG58 ケーブル、スプライス、RPSMA ストレート
6	LTE プライマリ (メイン) –LTE1 (MAIN0) および LTE3 (MAIN1) アンバー RG316 - RG58 ケーブル、スプライス、MSMA ストレート

技術仕様

このセクションでは、機械、電気、環境、および操作に関する仕様を記載しています。

機械仕様

次の表は、アンテナケーブルの詳細を示しています。

表 1: アンテナケーブルの詳細

素子	ケーブル	コネクタ	取り付け方法
LTE (全ポート)	4 X 17 フィート (2 フィート RG-316/15 フィート Pro-Flex™ Plus 195)	SMA プラグ (オス)	外径 1 インチ、長さ 3/4 インチ (0.75 インチ) 亜鉛スタッドマウント、ジャムナット付き
Wi-Fi (すべてのポート)	4 X 17 フィート (2 フィート RG-316/15 フィート Pro-Flex™ Plus 195)	逆極性 SMA プラグ (オス)	
GNSS	1 X 17 フィート RG-316	SMA プラグ (オス)	

次の表は、アンテナ本体の詳細を示しています。

表 2: アンテナ本体の詳細

寸法 (長さ X 幅 X 高さ)	重量 (9 ポート)	筐体材質	ガスケットの設計と構造
6.93 X 6.09 X 3.01 インチ (176.0 X 154.8 X 76.5 mm)	4.8 ポンド (2.2 kg)	UV 安定性の頑丈な熱可塑性プラスチック UV-94 HB 難燃性規格に準拠。 紫外線および水への暴露に関する UL 746C F1 規格に準拠しています。	レドームとベースプレートの間を封止するように設計された、輪郭に合わせて適合する熱可塑性エラストマーガスケット。ガスケットが屈曲して起伏のある表面に適合します。ベースプレートには、回転防止用の 3M™ VHB マウントパッドが付いています。

電気仕様

次の表に、無線周波数の仕様を示します。

表 3: LTE プライマリ (1 および 3)

F1 (MHz)	F2 (MHz)	VSWR	利得 (dB)			効率	
			最大	標準	範囲 +/-	平均	範囲 +/-
617	698	2.5	-0.2	0.9	0.7	33%	3 %
698	802	1.9	1.1	0.3	1.4	34 %	6%
824	960	2.0	2.1	0.6	1.6	36%	4 %
1710	2200	1.6	4.4	2.6	1.9	31%	3 %
2300	2690	1.4	4.8	2.7	2.1	29%	2 %
3400	3800	1.4	4.7	2.5	2.2	26 %	1 %
5150	5950	1.3	5.8	1.9	3.9	16 %	3 %

表 4: LTE セカンダリ (ダイバーシティ) (2 および 4)

F1 (MHz)	F2 (MHz)	VSWR	利得 (dB)			効率	
			最大	標準	範囲 +/-	平均	範囲 +/-
617	698	3.4	-1.4	-3.0	1.6	16 %	8 %
733	802	2.0	0.0	-1.0	0.9	31%	4 %
824	960	2.7	0.0	-1.6	1.5	28%	8 %
1805	2200	1.6	1.7	0.9	0.8	29%	4 %
2300	2690	2.0	1.5	-0.5	2.0	20 %	6%
3400	3800	1.9	2.2	0.4	1.8	20 %	3 %
5150	5950	1.4	2.6	1.3	1.4	16 %	1 %

表 5: Wi-Fi

F1 (MHz)	F2 (MHz)	VSWR	利得 (dB)			効率	
			最大	標準	範囲 +/-	平均	範囲 +/-
2400	2500	1.3	9.1	7.2	1.9	74%	74%
4900	5900	1.5	11.4	9.1	2.3	59%	14%

次の注記は、提示されている表に適用されます。



(注) 利得と効率はケーブルとグランドプレーンなしで測定しました。



(注) VSWR は、17 フィートのケーブルを使用してグラウンドプレーンなしで測定されました。



(注) 上記の表にリストされているすべての項目について、以下が適用されます。

- 偏波：直線
- 公称インピーダンス：50 オーム
- 最大電力：25 ワット

次の表に、GNSS 仕様を示します。

表 6: GNSS 仕様

仕様	測定値
周波数帯域	1565 ~ 1608MHz
増幅器利得	@ 3.0 VDC : 26 dB (標準)
出力 VSWR	2.0:1 (最大)
DC 電流	25 mA (標準)
DC 電圧	2.8 ~ 6.0 V (動作時) ≤ 12.0 V (耐障害性)
雑音指数	< 2.0 dB (標準)
帯域外除去	f0 = 1586 MHz f0 ± 50 MHz : ≥ 60 dBc f0 ± 60 MHz : ≥ 70 dBc
公称利得	3 dBic @ 90° -2 dBic @ 20°
偏波	右旋回円
公称インピーダンス	50 オーム

環境および動作仕様

表 7: アンテナの環境および動作仕様

仕様	説明
動作時の温度範囲	-40 ~ +85°C
振動、衝撃、熱、腐食、地震	屋外 (IP67)。 さまざまな適切な産業、自動車、運輸、および MIL 規格に基づいてテストされています。

アンテナ放射パターン

次のセクションでは、アンテナの放射パターンについて説明します。

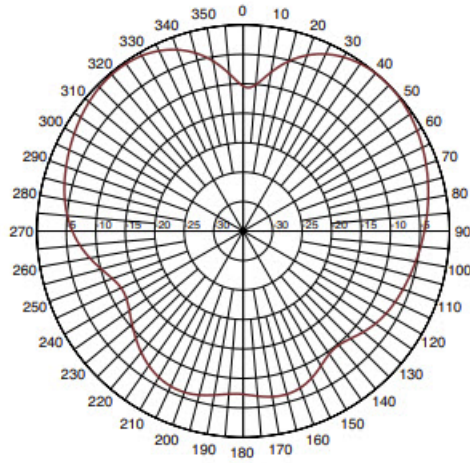
プライマリ LTE/5G アンテナの放射パターン (LTE1 および LTE3)



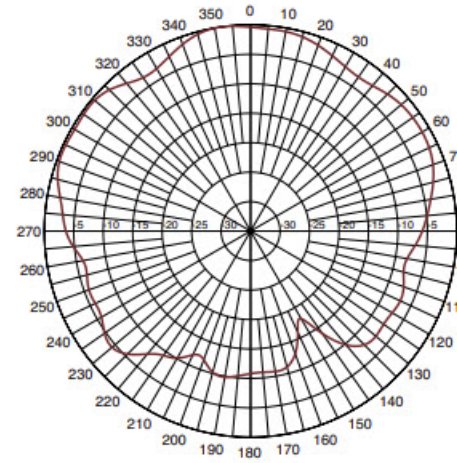
(注) LTE1 および LTE3 は、それぞれ Main0 および Main1 とも呼ばれます。

次の図を参照してください。

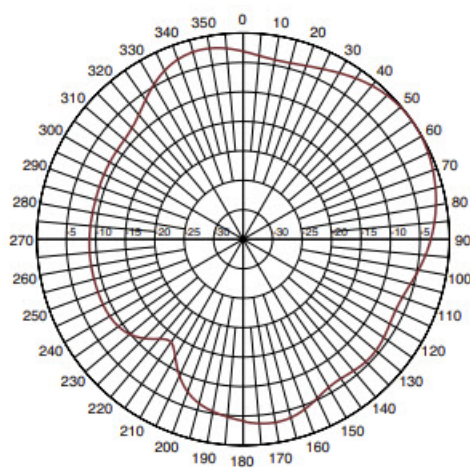
Elevation Pattern at 750 MHz



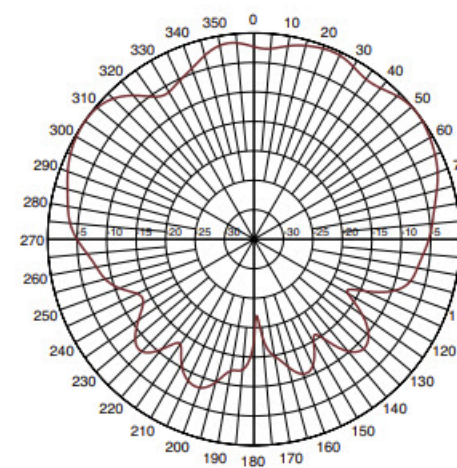
Elevation Pattern at 960 MHz



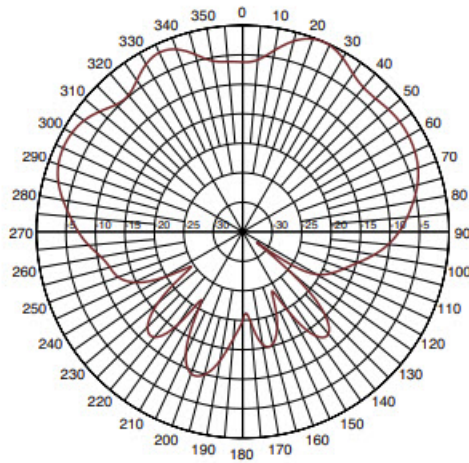
Elevation Pattern at 850 MHz



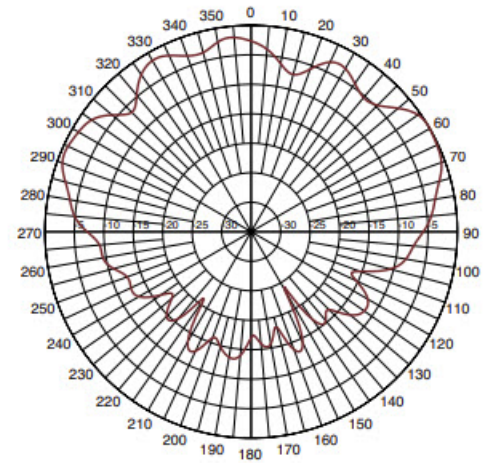
Elevation Pattern at 1.75 GHz



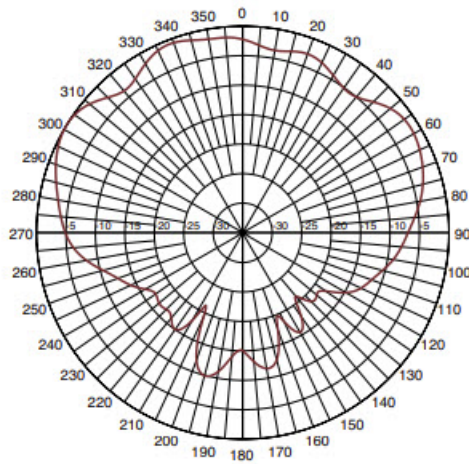
Elevation Pattern at 1.9 GHz



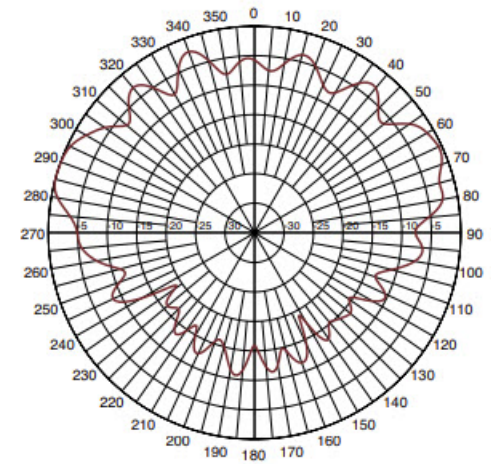
Elevation Pattern at 2.6 GHz



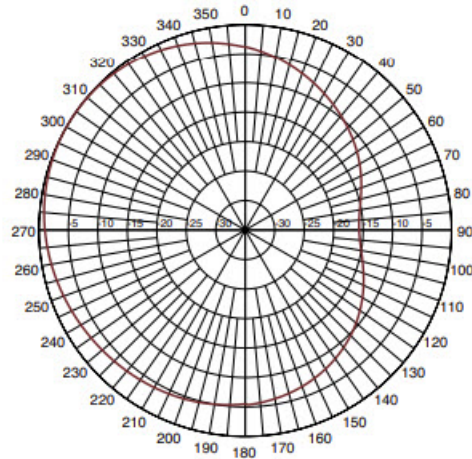
Elevation Pattern at 2.2 GHz



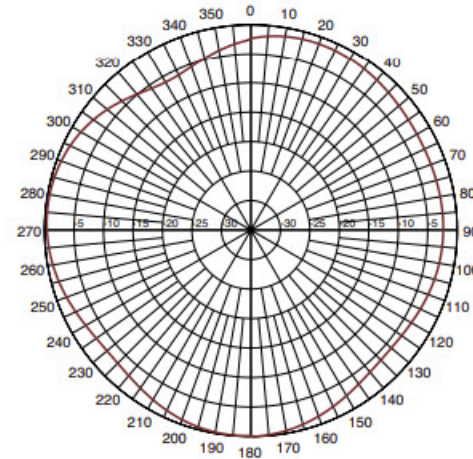
Elevation Pattern at 3.6 GHz



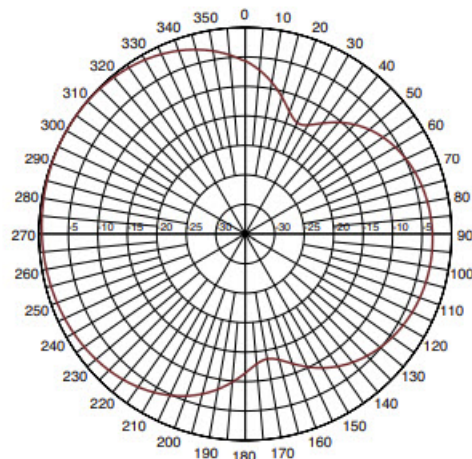
Azimuth Pattern at 750 MHz



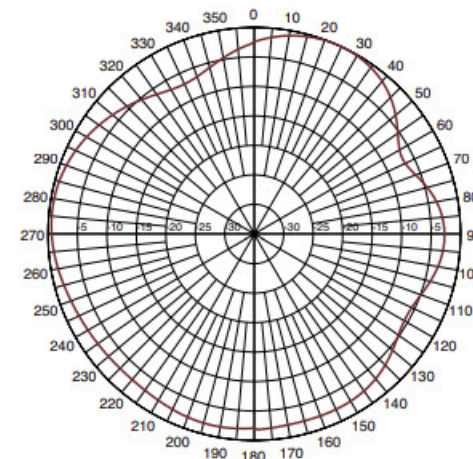
Azimuth Pattern at 960 MHz



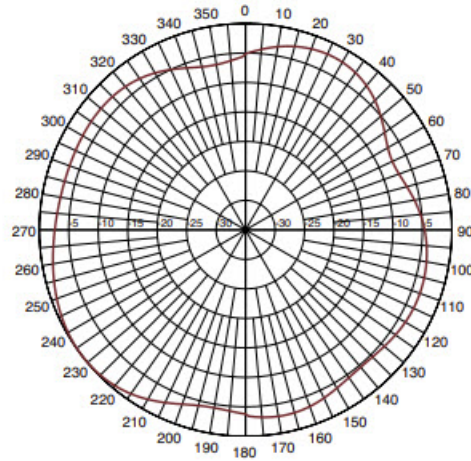
Azimuth Pattern at 850 MHz



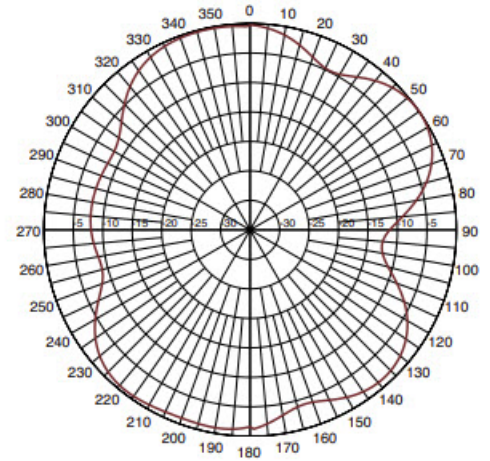
Azimuth Pattern at 1.75 GHz



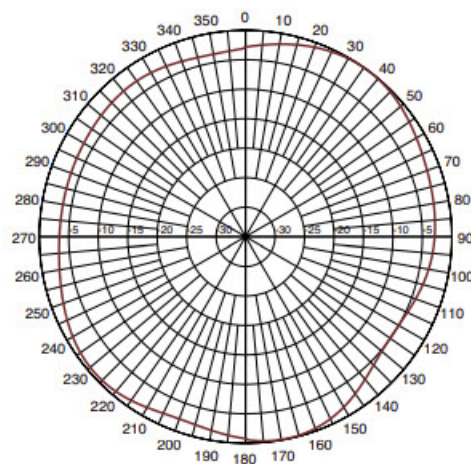
Azimuth Pattern at 1.9 GHz



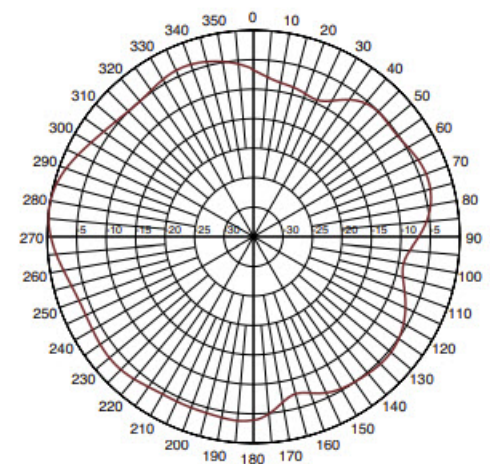
Azimuth Pattern at 2.6 GHz



Azimuth Pattern at 2.2 GHz



Azimuth Pattern at 3.6 GHz



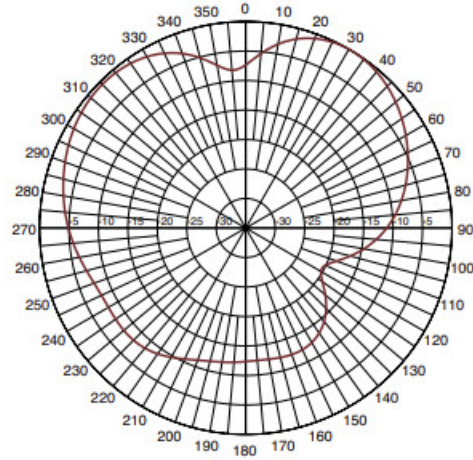
セカンダリ LTE/5G アンテナの放射パターン (LTE2 および LTE4)



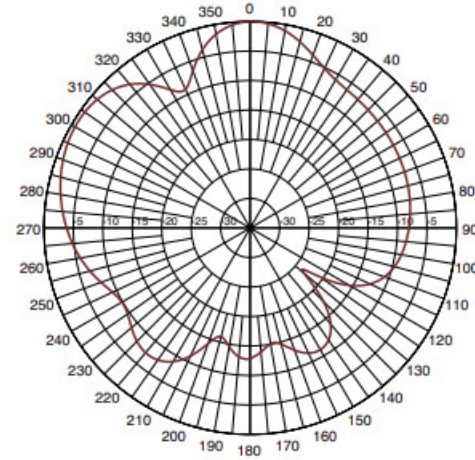
(注) LTE2 および LTE4 は、それぞれ Div0 および Div1 とも呼ばれます。

次の図を参照してください。

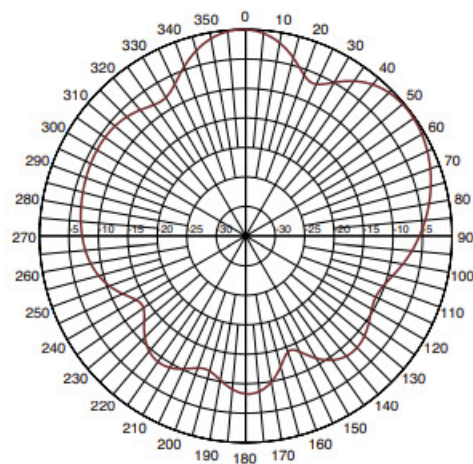
Elevation Pattern at 750 MHz



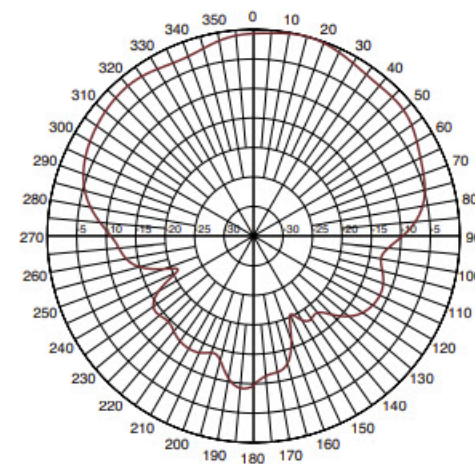
Elevation Pattern at 960 MHz



Elevation Pattern at 850 MHz

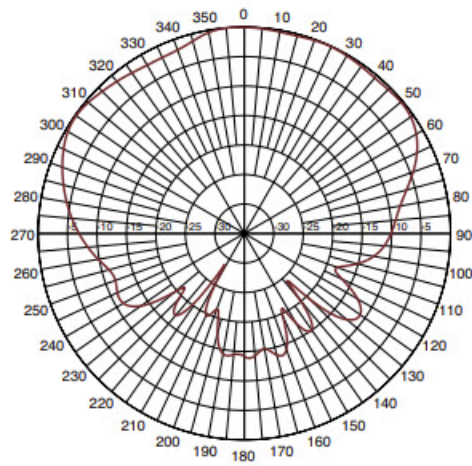


Elevation Pattern at 1.9 GHz

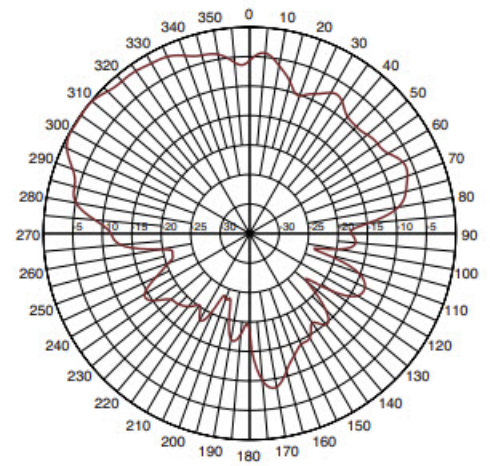


セカンダリ LTE/5G アンテナの放射パターン (LTE2 および LTE4)

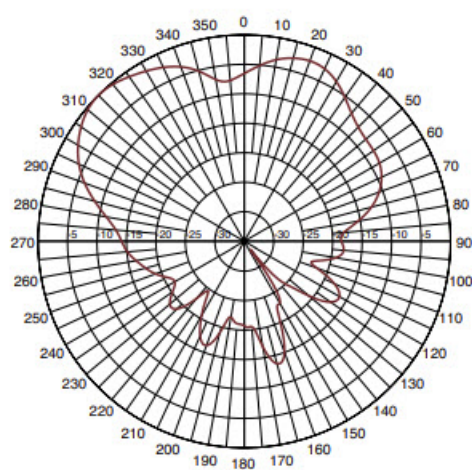
Elevation Pattern at 2.2 GHz



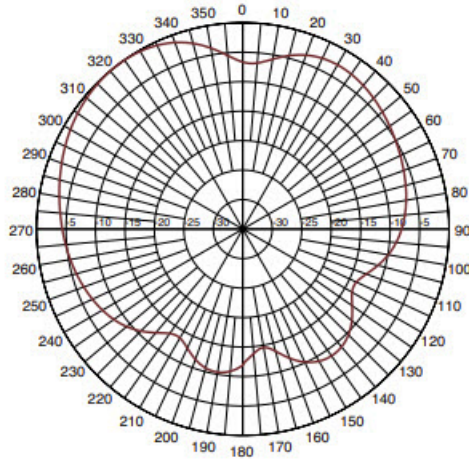
Elevation Pattern at 3.6 GHz



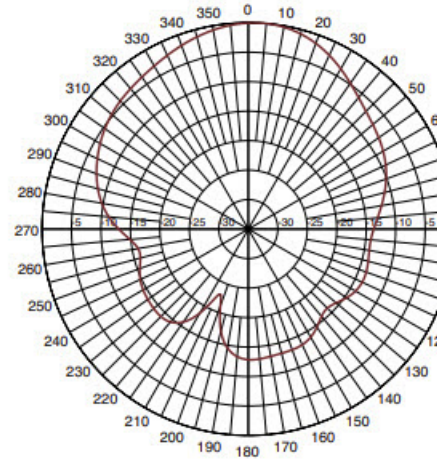
Elevation Pattern at 2.6 GHz



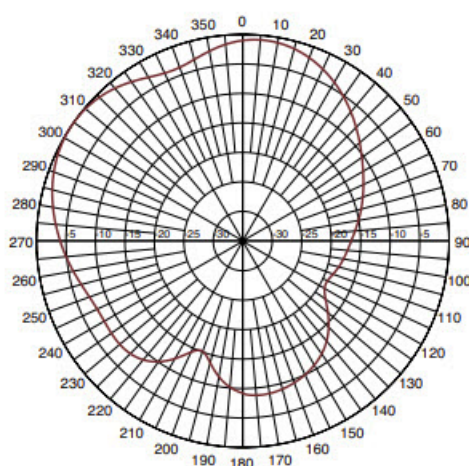
Phi-90 Azimuth Pattern at 750 MHz



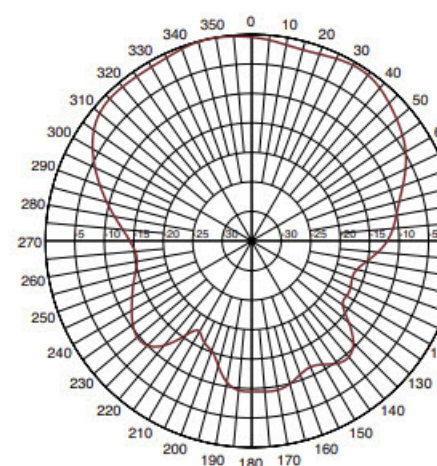
Phi-90 Azimuth Pattern at 960 MHz



Phi-90 Azimuth Pattern at 850 MHz

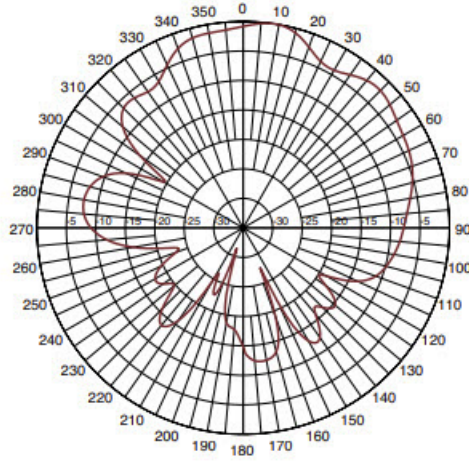


Phi-90 Azimuth Pattern at 1.9 GHz

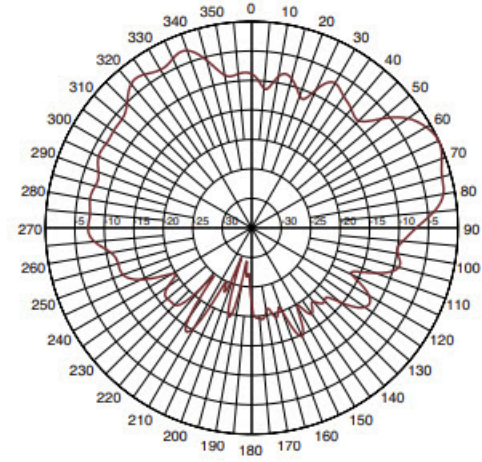


セカンダリ LTE/5G アンテナの放射パターン (LTE2 および LTE4)

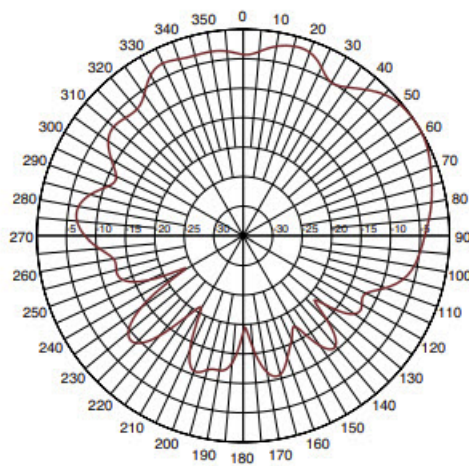
Phi-90 Azimuth Pattern at 2.2 GHz



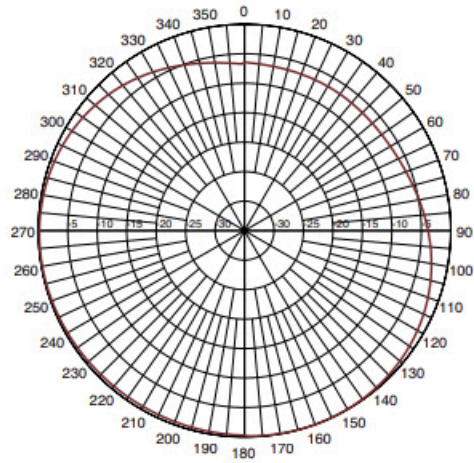
Phi-90 Azimuth Pattern at 3.6 GHz



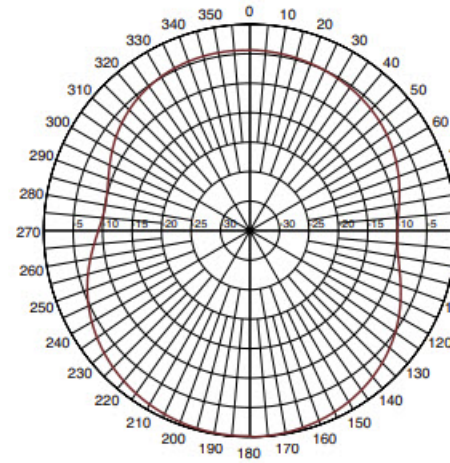
Phi-90 Azimuth Pattern at 2.6 GHz



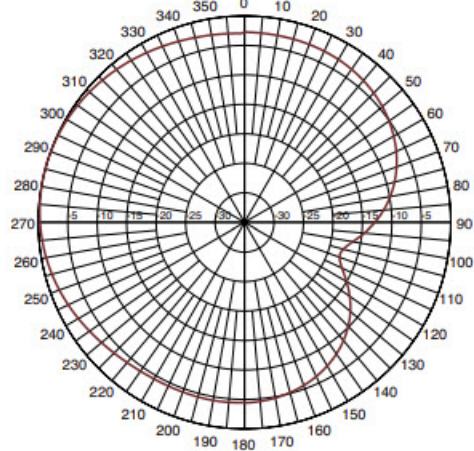
THETA-90 Azimuth Pattern at 750 MHz



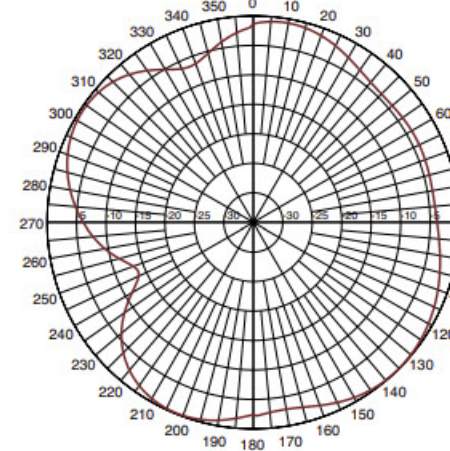
THETA-90 Azimuth Pattern at 960 MHz



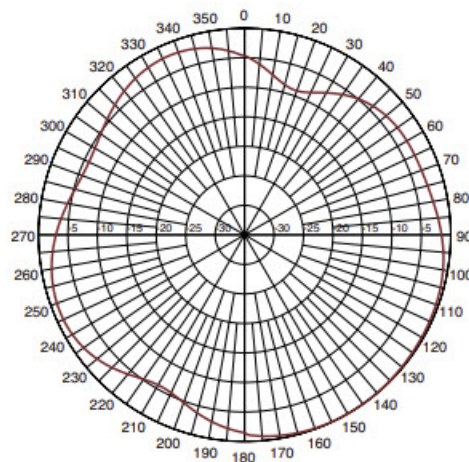
THETA-90 Azimuth Pattern at 850 MHz



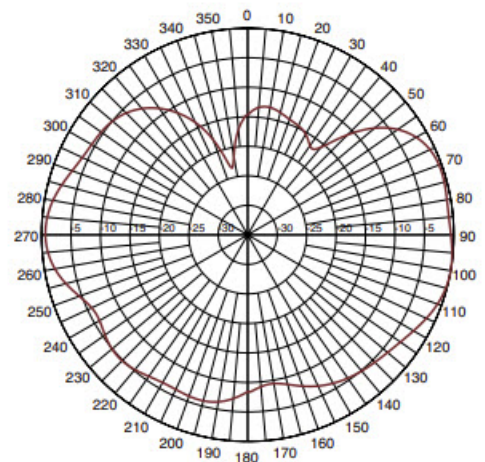
THETA-90 Azimuth Pattern at 1.9 GHz



THETA-90 Azimuth Pattern at 2.2 GHz



THETA-90 Azimuth Pattern at 3.6 GHz



一般的な安全上の注意事項



警告 この警告マークは「危険」の意味です。人身事故を予防するための注意事項が記述されています。機器の取り扱い作業を行うときは、電気回路の危険性に注意し、一般的な事故防止対策に留意してください。各警告の最後に記載されているステートメント番号を基に、装置に付属の安全についての警告を参照してください。 **Statement 1071**



警告 雷が発生しているときには、システムに手を加えたり、ケーブルの接続や取り外しを行ったりしないでください。 **Statement 1001**



警告 送電線またはその他の電灯/電力線に近い場所や、これらの回線に接触する可能性のある場所に、屋外用アンテナを設置しないでください。アンテナを設置するときには、死傷事故のおそれがあるので、これらの回線に絶対に接触しないよう十分に注意する必要があります。アンテナの適切な設置およびアース接続の手順については、国および地域の規定を参照してください（たとえば、NFPA 70、National Electrical Code, Article 810（米国）。Canadian Electrical Code, Section 54（カナダ）。 **Statement 1052**



警告 FCC の Radio Frequency (RF; 無線周波数) 被曝制限値に準拠するため、アンテナは身体から 20 cm (7.9 インチ) 以上離れた場所に設置してください。 **Statement 332**



(注) 安全を確保し、適切に設置するために、次の安全に関する注意事項を読み、その指示に従ってください。

マストマウントまたは建物マウントの設置

次の手順は、大部分のマストマウントまたは建物マウントの設置に共通しています。各アンテナの具体的な取り付け手順については、アンテナのデータシートおよびルータのハードウェア設置ガイドを参照してください。

- 手伝ってくれる人を見つけます。アンテナの設置は、2 人で行う作業になる場合がよくあります。
- 安全性と性能を念頭に置いて、取り付け場所を決定します。電力線と電話回線は類似していることに注意してください。どのような架空線であっても、感電事故の危険性があると見なすようにします。
- 電力会社にお問い合わせください。計画の内容を伝え、提案する設置方法の概要を見てもらうように依頼します。
- 金属製のはしごを使用しない。
- 雨の日や風の強い日には作業しない。
- 適切な衣服を着用する。靴底とかかと部分がゴム製の靴、ゴム製の手袋、および長袖のシャツまたはジャケットを着用する。
- 組み立て部品が落下しかけた場合は、その場所から離れ、部品をそのまま落としてください。アンテナ、マスト、ケーブル、金属製の支線は、すべてが電流を非常によく通すため、これらの部品のいずれかが電力線にわずかに触れただけでも、アンテナと設置者を經由する電気回路が形成されます。
- アンテナシステムの一部が電力線に接触した場合は、その部分に触ったり自分で取り除こうとしたりしないでください。地域の電力会社に問い合わせ、安全に取り除いてもらいます。
- 電力線で事故が発生した場合は、すぐに有資格の緊急救助組織に連絡してください。
- 設置場所で、新しいアンテナを地面または水平な場所で組み立てます。
- 地上でアンテナの同軸ケーブルを接続し、アンテナをマストに取り付けます。
- マストを上げたり外したりするときに、マストが落ちないようにしてください。マストを持ち上げるときには、耐久性のある非導電ロープを 2 つの各フットレベルにしっかりと固定して行ってください。万一マストが落下しそうになった場合に備え、補助者にロープを

持ってもらい、あらゆる危険物（電力線など）を避けるようにマストを引っ張る準備をしておきます。

- アンテナに付属の取り付けブラケットを使用します。
- 設置に支線を使用する場合は、次のようにします。
 - 支線のアンカーボルトを設置します。
 - マストを上げる前に、支線の長さを見積もって、切り取っておきます。
 - 支線止め金具を使用して、マストに支線を取り付けます。
 - 支線塔（背の高い細いマスト）に設置する場合、支線をアンカーボルトに取り付けて締め付ける間、少なくとも 1 人の補助者にマストをまっすぐに立てておいてもらう必要があります。
- マストの目の高さに「DANGER」ラベルを貼ります。
- アース棒を取り付け、発生しているすべての静電気を除去し、アース線をマストとアース棒に接続します。予備のパイプ断片ではなく、専用に設計されたアース棒を使用してください。

未使用のアンテナポート

未使用のアンテナポートにはポートプラグを取り付ける必要があります。

コネクタの耐候性キャップは、ルータ内部を雨雪、高温、低温、粉塵などの自然環境から保護します。これらのキャップは、ルータの出荷前に未使用のポートに取り付けられています。

N コネクタ付きのポートに新しいアンテナを取り付ける場合は、次のようにします。

- シャーシマウントアンテナ：シャーシマウントアンテナを取り付ける前に、耐候性キャップを取り外します。
- 外部アンテナ：耐候性キャップを取り外し、サポートされているシスコケーブルをコネクタに接続します。

最適な RF およびアンテナ性能を達成するためのガイドライン

アンテナは、ワイヤレス通信システムの重要なコンポーネントです。ワイヤレスリンクの性能を最適化するには、適切なアンテナ、最適なアンテナの場所、またはアンテナサイトを選択することが不可欠です。

このセクションでは、400 ~ 7125 MHz の周波数範囲の屋内および屋外地上無線システムの RF 性能を最適化するための一般的なヒントについて説明します。地上波無線システムの例には、4G LTE、5G NR、Wi-Fi、LoRa、LR-WPAN などがあります。このコンテキストでは、GPS

SPSは、信号が別の地上サイトからではなく宇宙から受信されるため、地上システムとは見なされません。

無線信号はアンテナから空中を通して送受信されるため、リンクの全体的なRF性能は、RF障害物や一般的なRF干渉源の影響を受けやすく、システムのスループットが低下したり、飛距離が短くなる可能性があります。

性能を最適化するには、次のガイドラインに従ってください。疑問がある場合は、有資格のRF専門家に相談し、具体的な推奨事項についてソリューションパートナーに確認してください。

アンテナモデルの選択と性能

設置計画にあたって、次の点を考慮してください。

- アンテナを選択するときは、対象の周波数範囲または周波数帯域をカバーしていること、およびこのアンテナの用途で使用されるすべての周波数範囲に対して、アンテナ効率、VSWR、適切な放射パターンなどのRFパラメータが良好であることを確認してください。
- アンテナパターンは重要です。無指向性アンテナは利得が低くなりますが、すべての方位角でデバイスと通信できます。指向性アンテナはビームを特定の方向に集中させるため、ポイントツーポイント通信に最適です。
- 4G LTE、5G NR、またはWi-Fiの場合のように、システムに送受信の複数のRFポートがある場合、コスト削減のために単一のポートまたは単一のアンテナに依存するのではなく、すべてのRFポートに適切なアンテナを実装してMIMOを活用することを強くお勧めします。MIMOの利点の詳細については、MIMOセクションを参照してください。
- 複数のRFポートや、LTE、Wi-Fi、GPSなどの複数のRF規格をサポートするRFシステムの場合、複数のアンテナを同じレドーム（カバー）の下に統合する多素子アンテナの使用を検討してください。そうすることで、RFポートごとに個別のシングルポートアンテナを展開して取り付ける場合と比較して、コストを削減できる可能性があります。
- メッシュノードやポイントツーポイントバックホールリンクなどの固定インフラストラクチャデバイス間の通信では、各デバイスで同じ偏波のアンテナを使用する必要があります。ランダムな方向を向いている可能性のあるモバイルデバイスと通信する場合は、垂直と水平の両方、または+45°および-45°の斜め偏波の素子を持つアンテナなど、二重偏波アンテナを検討してください。

アンテナの環境仕様

選択したアンテナは、配置される環境に適した機械的仕様および環境仕様を備えている必要があります。たとえば、運輸業向けの衝撃および振動仕様、海運業および石油天然ガス産業向けの耐腐食性構造、または屋外展開向けのIP保護等級（防水防塵）などです。屋内用アンテナは、通常、過酷な産業環境には適していません。アプリケーションの環境要件については、システムインテグレータにお問い合わせください。

アンテナの付属品と取り付け

設置計画にあたって、次の点を考慮してください。

- アンテナ以外に、RF ケーブル、避雷器、RF アダプタなど、どのような種類の RF アクセサリが設置時に必要になるかを慎重に検討してください。RF 信号がケーブルで損失するため、長い RF ケーブルを引き回すことは最小限に抑えることが最善です。細い RF ケーブルは RF 損失が大きく、太いケーブルは柔軟性が低く高価です。
- アンテナの選択に影響する可能性があるため、アンテナを物理的にどのように取り付けるかを慎重に検討してください。たとえば、スタッドマウントの機械的取り付け設計のアンテナは、マストマウントアンテナよりも、電気キャビネットの上部への取り付けに適しています。
- 屋外に設置する場合は、アンテナの取り付け手順に従ってください。インターフェイスが嵌合するまで、無線の RF ポート、およびアンテナまたはアクセサリの RF ポートに保護カバーを付けたままにしておくことをお勧めします。これにより、コネクタ内部の汚染、水の閉じ込め、結露、または RF インターフェイスへの偶発的な損傷の可能性が減少します。

MIMO の性能とアレイ

MIMO システムは、単一アンテナシステムと比較して、より高い SNR、より高い信頼性、より高いスループットという利点を提供します。より専門的に言えば、MIMO は単一アンテナと比較して、アレイ利得、ダイバーシティ利得、および多重化利得を提供します。

- アレイ利得：複数のアンテナからの信号をコヒーレントに結合することによる SNR（信号対雑音比）の改善。たとえば、ビームフォーミング技術による SNR の向上です。
- ダイバーシティ利得：ディープフェージング、つまり強力な破壊的 EM 波干渉を軽減することによる信頼性の向上。たとえば、2 アンテナシステムでは、ある瞬間に 1 つのアンテナが電磁波の破壊的なヌル点に位置していることが原因でディープフェードが発生している場合、他のアンテナが同じ瞬間にヌル点にある可能性は低く、結合された SNR は信頼できるレベルに維持されます。これとは対照的に、単一のアンテナでは、良好な SNR と非常に低い SNR の間で SNR が揺れ動き、信頼性が低下します。
- 多重化利得：独立したデータを複数の空間ストリームで同時に送信することによる、システム容量またはスループットの向上。ストリームの数は、アンテナの数を超えることはできません。たとえば、3 つの空間ストリームをサポートするには、少なくとも 3 つのアンテナが必要です。4x4:3 または 3 つの空間ストリームを使用する 4x4 MIMO の場合など、ダイバーシティまたは冗長性のためにアンテナが追加されることがよくあります。

MIMO システムに複数の単一素子アンテナをアレイとして配置する場合は、アンテナ間に十分な間隔を確保してください。無指向性素子は、通常、最低動作周波数で少なくとも 1 波長離す必要があります。

次の点に注意してください。

- 2.4、5、および/または 6 GHz 帯域で動作する Wi-Fi システムの場合、素子を 12.5 cm（5 インチ）以上離します。
- 最低動作周波数が 617 MHz の 4G LTE および 5G システムの場合、素子を 50 cm（20 インチ）以上離します。

- 多素子 MIMO アンテナ内の素子の間隔は、多くの場合 1 波長未満であることに注意してください。ただし、多素子アンテナは、MIMO 素子間のパターン、偏波、および分離を通じてアンテナダイバーシティを提供して MIMO の性能を得ることを念頭に、設計されています。

アンテナの敷地と位置

設置計画にあたって、次の点を考慮してください。

- 事前にアンテナの位置を計画します。アンテナは、通信しようとしている相手の LOS（見通し線）内に配置することが理想的です。LOS 条件下では、信号は 2 つの通信ノード間を直接伝搬し、壁や他の構造で跳ね返って相手に到達する信号に依存しません。これは実際には実現不可能な場合もありますが、アンテナの位置を最適化する際に覚えておくと便利です。
- RF ケーブルを短くするのは良いことですが、最も望ましいのは、アンテナを最適な場所に配置して、必要なカバレッジを提供することです。
- 複雑な都市または産業地形全体で相互に通信する複数のユニットを含む大規模展開の場合は、RF 伝搬のモデリング調査を実行して、シミュレートされたおおよそのカバレッジマップを予測し、ユニットの初期配置を決定することを検討してください。伝播調査を行うことで、インフラストラクチャを物理的に設置する前に RF カバレッジの問題を発見して軽減できるため、全体的な導入コストの削減に役立つ場合があります。
- ヒーターやエアコン用ダクトなどの金属製障害物、大型の天井トラス、建物の上部構造、主要な電力ケーブル配線の近くにアンテナを配置しないでください。1 つの例外は、アンテナがグランドプレーンに取り付けられるように設計されている場合です。グランドプレーンに取り付ける場合は、アンテナを隣接する障害物から離れた平らな金属面に取り付けます。
- ルータまたはアクセスポイント（AP）がアンテナを直接取り付けられる特別設計でない限り、アンテナをルータまたはアクセスポイント（AP）に直接取り付けることはしないでください。アンテナを直接取り付けられるように設計された製品は、特に以下の各問題に対処しています。
- アンテナをルータから離して取り付け的理由は次のとおりです。
 - ルータの場所は、アンテナが相手とワイヤレスで通信するのに最適な場所ではない場合があるため、ルータとアンテナを別の場所に配置する必要がある場合があります。
 - ルータの周囲ではイーサネットケーブルや電源ケーブルが乱雑に取り回されていることがあり、これが原因となってアンテナ信号が妨げられる場合があります。
 - IR1835 などの多くのルータはモジュール式で、WP-WIFI6、P-LTEAP18-GL、P-5GS6-GL などの Wi-Fi、4G LTE、または 5G NR 用のプラグイン RF モジュールがあります。これらのモジュールには RF コネクタが近接して配置されています。4 つまたは 5 つのアンテナを直接接続して取り付けるとは技術的には可能ですが、近接したアンテナ間の相互離調により、アンテナの RF 性能が大幅に低下します。モジュラーケースでは、アンテナをシャーシから離して設置することを強くお勧めします。

- アンテナを屋内に設置する場合、建物の建築部材の密度および電磁特性によって、信号が妥当なカバレッジを維持しながら通過できる壁の枚数が決まることを考慮してください。
 - 紙製およびビニール製の壁は、信号の透過にはほぼ影響を与えません。
 - 中空でないプレキャストコンクリート製の壁の場合、カバレッジを減少せずに電波が透過できる壁の枚数は、1～2枚です。
 - コンクリート製およびウッドブロック製の壁の場合、信号が透過できる壁の枚数は、3～4枚です。
 - 乾式壁の場合、信号が透過できる壁の枚数は、5～6枚です。
 - 厚い金属製の壁は信号を反射するため、信号の透過率が低くなります。
 - 間隔が 2.5 cm ～ 3.8 cm (1 ～ 1.5 インチ) のチェーンリンクフェンスまたは金網は、ハーモニックリフレクタとして機能し、2.4 GHz 無線信号をブロックします。
 - アンテナは、電子レンジや 2 GHz のコードレス電話から離して取り付けます。これらの製品は、アンテナの接続先のデバイスと同じ周波数範囲で動作するため、信号の干渉が発生する可能性があります。

アンテナの設置

アンテナは、次の展開に取り付けることができます。

展開タイプ	説明	必要なアンテナアクセサリ
輸送車両	アンテナは、自動車、鉄道車両、またはその他の移動プラットフォームなどの車両に取り付けられます。アンテナは車内のモバイルルータに接続されます。 (注) これが最も一般的な IoT 設置シナリオです。	5G-ANTM-0-4-B アンテナ、アクセサリは設置シナリオによって異なります。
屋内天井マウント	アンテナは天井の接地された金属面に取り付けられ、ルータに直接接続されます。	5G-ANTM-GD
屋内壁マウント	アンテナは、接地された金属ブラケット、乾式壁または木製の壁に取り付けられ、ルータに直接接続されます。	5G-ANTM-BRACKET (取り付け金具が付属します)

展開タイプ	説明	必要なアンテナアクセサリ
屋外壁マウント	アンテナは、屋外の金属ブラケット、レンガまたはコンクリートの壁に取り付けられ、屋内に取り付けられたルータに直接接続されます。	5G-ANTM-BRACKET (取り付け金具は付属しません)

アンテナキットの内容

アンテナキットには次のものが含まれます。

- 1 X Cisco 5G-ANTM-O-4-B アンテナ
- SMA プラグ (4 X LTE/5G、GNSS)
- 逆極性 SMA プラグ (4 X Wi-Fi)

付属ではないが設置に必要なオプションのアイテム：

- 接地ディスク (5G-ANTM-GD) : 天井マウントにのみ必要
- L 字型取り付けブラケットとアクセサリ (5G-ANTM-BRACKET) : 屋内/屋外の壁取り付けに必要

必要な工具と機材

アンテナを取り付けるには、前のセクションで説明したアンテナキットに含まれる部品に加えて、次の工具を用意する必要があります。

- スパナ
- 電動ドリル



(注) このリストには、アンテナを設置しようとしているタワー、マスト、またはその他の構造を組み立てて設置するために必要な工具と機材は含まれていません。

天井への取り付け

アンテナの取り付け場所を選択するときは、次の点に注意してください。

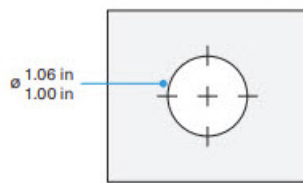
- アンテナの中心が平面上に来るようにします。
- どの方向でも 20.3 cm (8 インチ) の平面が得られるようにアンテナを配置します。

- 隣接するアンテナまたは金属構造物から少なくとも 40.6 cm (16 インチ) の間隔を空けるようにし、適切な封止を確保するために、表面のカーブが緩やかな場所を選択してください。
- 取り付け面の下に深さ 5.1 cm (2 インチ)、直径 5.1 cm (2 インチ) のスペースを確保して、取り付けスタッド、金具、およびケーブル用に十分なスペースを確保してください。
- 穴の直径が 2.5 cm ~ 2.7 cm (1.00 ~ 1.06 インチ) であることを確認します。

ステップ 1 アンテナの周囲のどの方向でも、203.2 mm (8 インチ) のグラウンドプレーンを適切に封止できるように、表面のカーブが緩やかな取り付け場所を選択します。隣接するアンテナまたは金属構造物から少なくとも 406.4 mm (16 インチ) 離してアンテナを配置します。取り付けスタッドとケーブルの配線のために、取り付け面の下に 50.8 mm (2 インチ) の隙間を確保してください。取り付けナットと締め付け手順のために、取り付け穴の周囲に直径 50.8 mm (2 インチ) を確保してください。

ステップ 2 次の図に示すように、取り付け面のアンテナの中心を置く場所に穴をあけます。

図 6: 取り付け穴の寸法

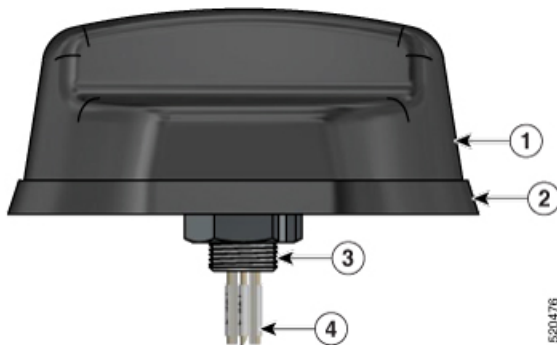


ステップ 3 取り付け時のケーブルの損傷やVHB接着剤の汚染を防ぐために、穴にバリや鋭利な先端がないことを確認してください。

ステップ 4 穴の周りの取り付け面をきれいにします。表面にごみや破片がないことを確認します。内側のVHBフォームガスケットが接着しにくくなったり、外側のゴムガスケットが封止できなくなったりする場合があります。

ステップ 5 ケーブルとスタッドを取り付け面の穴と接地ディスクに通します。ジャケットを傷つけないように注意して、目的の場所に配線してください。次の図は、ケーブルとスタッドを示します。

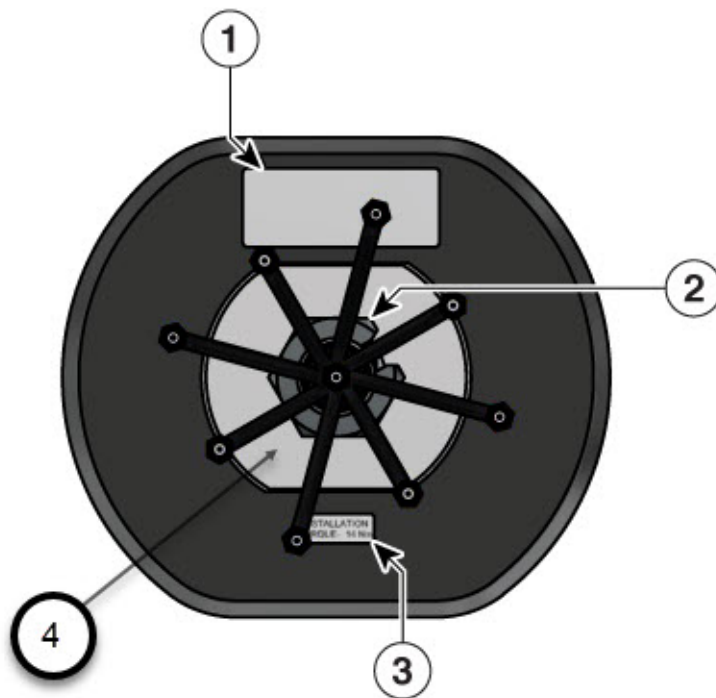
図 7: 側面図



1	LTE/5G アンテナ X 4、Wi-Fi アンテナ X 4、および GPS アンテナを黒色のレドーム内に搭載
2	VHB 圧縮フォームガスケット
3	取り付け用スタッド
4	ケーブル

ステップ 6 次の図に示すように、内側の VHB フォームガスケットからライナーを取り外し、取り付けスタッドを穴に挿入し、アンテナを取り付け面に配置します。

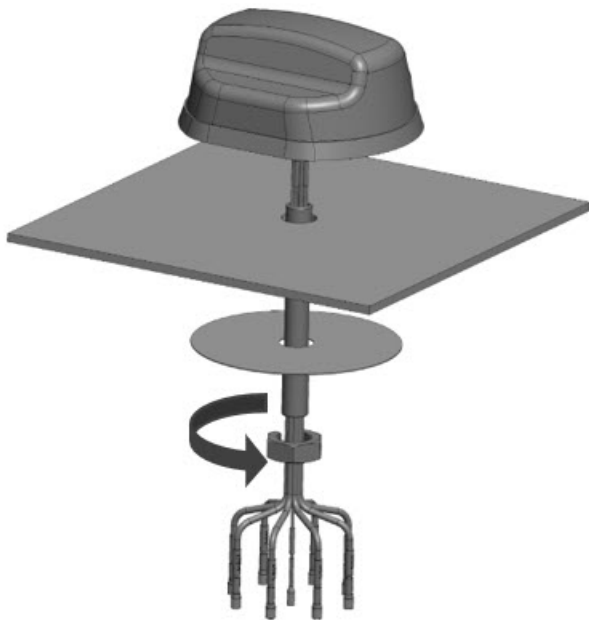
図 8: 底面図



1	製品 ID およびシリアル番号ラベル
2	UNS スロット付きロックナット
3	トルクラベル
4	VHB フォームガスケット/ライナー

ステップ 7 取り付け面と接地ディスクの下で、スロット付きロックナットを取り付けスタッドに取り付けます。次の図に示すように、手で締め付けます。次に、アンテナが完全に装着されるまでレンチで締めるか、トルクレンチを使用してナットを 14 Nm (10.5 lbft) 以上で締めます。

図 9: 手締め



ステップ 8 外側のゴム製ガスケットを目視検査して、取り付け面とレドームが適切に封止されていることを確認します。ロックナットに止めねじによる固定機能がある場合は、上記のようにロックナットを締め付け、止めねじを 3.5 Nm (2.2 lbft) のトルクで締め付けます。

ステップ 9 完成したアンテナの取り付けを次の図に示します。

図 10: 完了した取り付け



次のタスク

各製品の具体的な取り付け手順に従って、アンテナをデバイスに接続します。

屋内壁への取り付け (乾式壁)

アンテナの取り付け場所を選択するときは、次の点に注意してください。

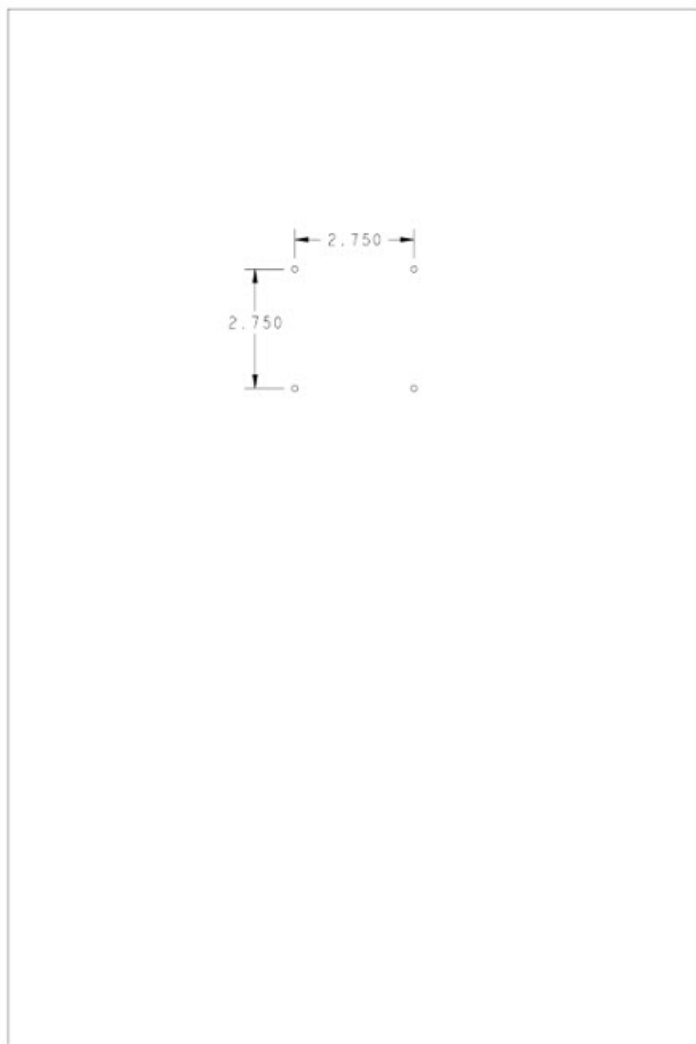
- アンテナの中心が平面上に来るようにします。
- どの方向でも 20.3 cm (8 インチ) の平面が得られるようにアンテナを配置します。
- 隣接するアンテナまたは金属構造物から少なくとも 40.6 cm (16 インチ) の間隔を空けるようにし、適切な封止を確保するために、表面のカーブが緩やかな場所を選択してください。

屋内の乾式壁に取り付けるには、次のアイテムが必要です。

- プラスチック製壁プラグ (X 4)
- 長さ 30mm の ST3.5 なベネジ (X 4)
- 外径 12mm/厚み 1mm の座金 (X 4)

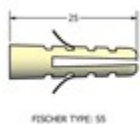
ステップ 1 直径 5 mm、最小深さ 35 mm の穴を 4 つ、7 cm (2.75 インチ) 間隔で開けます。

図 11: 取付穴テンプレート



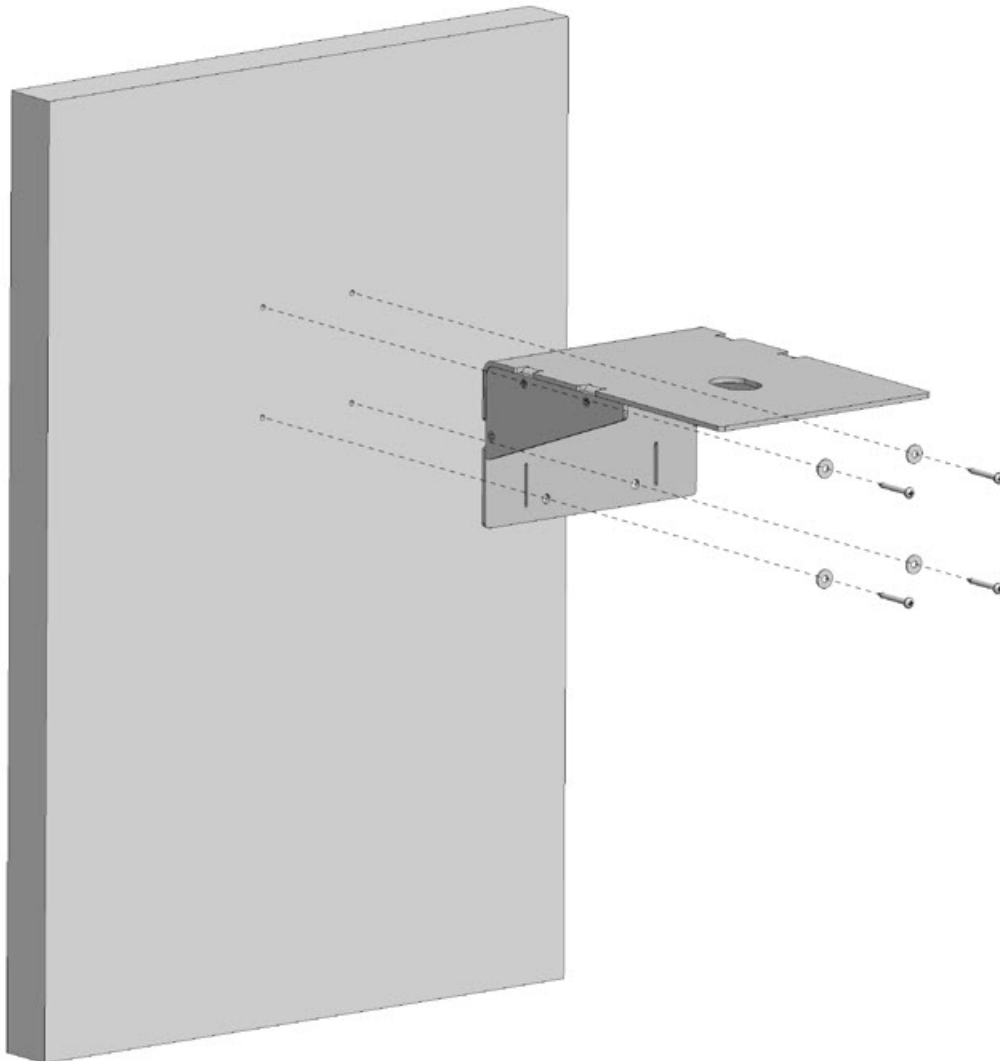
ステップ 2 壁面と面一になるまで、プラスチック製壁プラグを穴に挿入します。次の図は、プラスチック製壁プラグの例を示しています。

図 12: プラスチック製壁プラグ



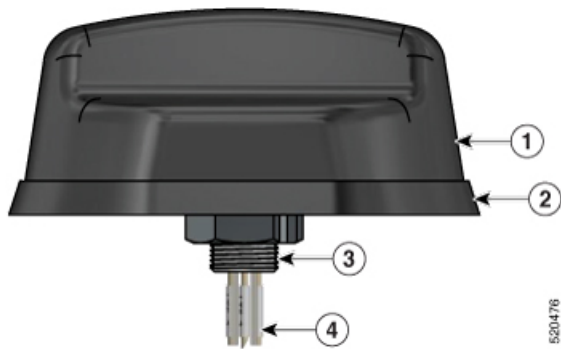
ステップ 3 L 字型取り付けブラケットの 4 つの穴を、壁の 4 つの穴に合わせます。

図 13: ブラケットの取り付け



- ステップ 4** 付属のネジと座金を使用して固定して締め付けます。
- ステップ 5** 取り付け時のケーブルの損傷やVHB接着剤の汚染を防ぐために、穴にバリや鋭利な先端がないことを確認してください。
- ステップ 6** 穴の周りの取り付け面をきれいにします。表面にごみや破片がないことを確認します。内側のVHBフォームガスケットが接着しにくくなったり、外側のゴムガスケットが封止できなくなったりする場合があります。
- ステップ 7** ジャケットを傷つけないようにケーブルとスタッドを取り付け面の穴に通し、次の図に示すように目的の場所に配線します。

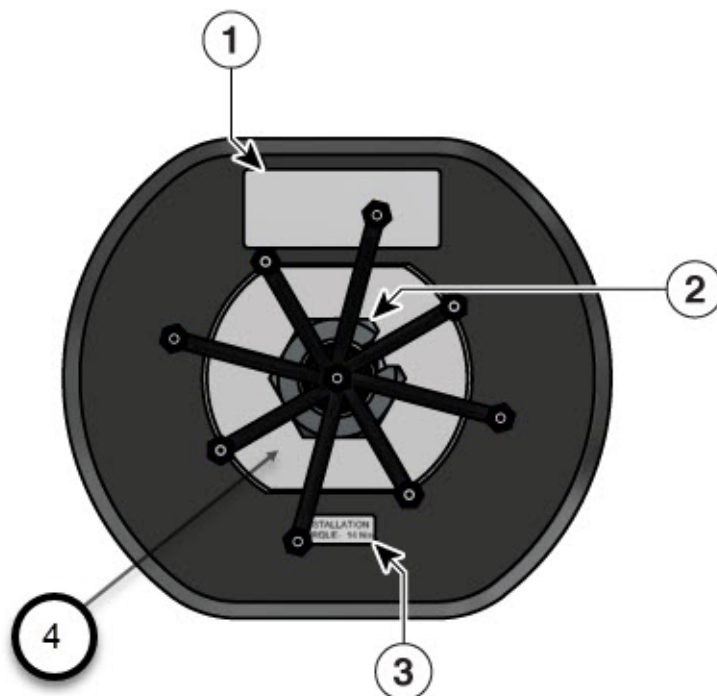
図 14: 側面図



1	LTE/5G アンテナ X 4、Wi-Fi アンテナ X 4、および GPS アンテナを黒色のレドーム内に搭載
2	VHB 圧縮フォームガスケット
3	取り付け用スタッド
4	ケーブル

ステップ 8 次の図に示すように、内側の VHB フォームガスケットからライナーを取り外し、取り付けスタッドを穴に挿入し、アンテナを取り付け面に配置します。

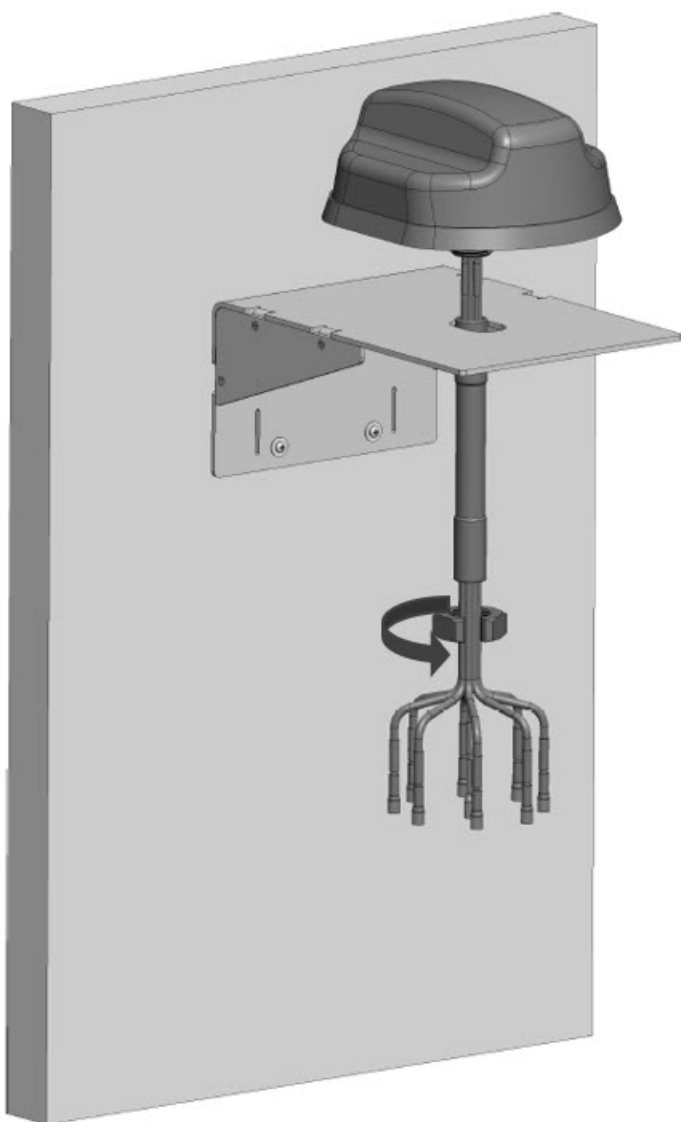
図 15: 底面図



1	製品 ID およびシリアル番号ラベル
2	UNS スロット付きロックナット
3	トルクラベル
4	VHB フォームガasket/ライナー

ステップ 9 取り付け面の下で、スロット付きロックナットを取り付けスタッドに取り付け、次の図に示すように手で締め付けます。次に、アンテナが完全に装着されるまでレンチで締め付けます。または、トルクレンチを使用して、ナットを 14 Nm (10.5 lbf) 以上で締め付けます。

図 16: 手締め

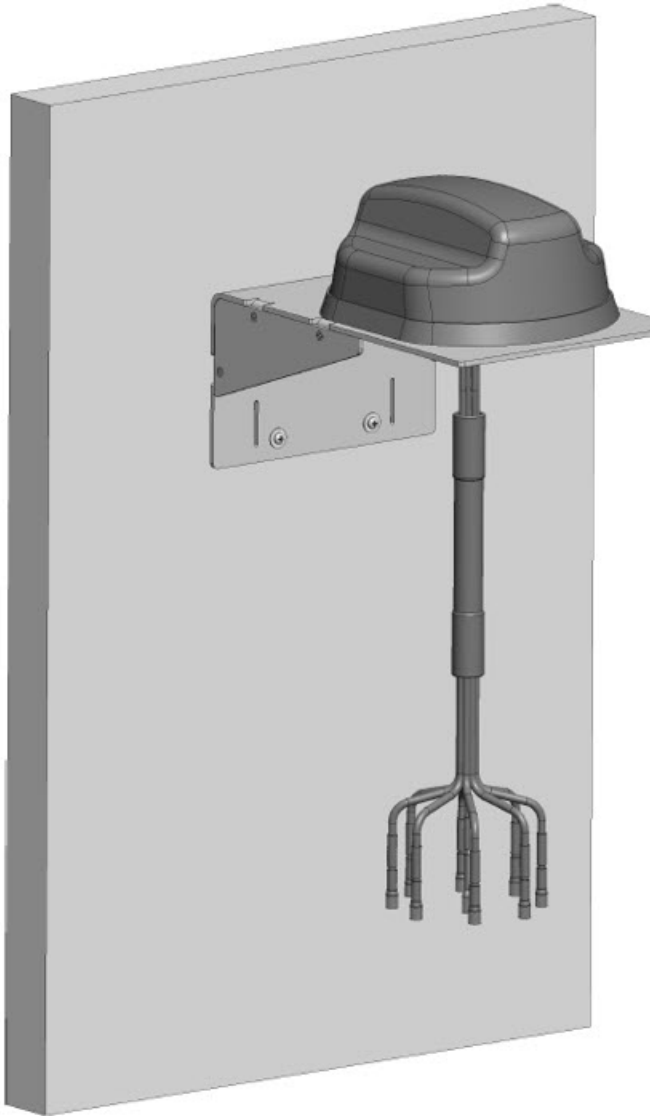


■ 屋内壁への取り付け（木材表面またはスタッド）

ステップ 10 外側のゴム製ガスケットを目視検査します。取り付け面とレドームが適切に封止されていることを確認してください。ロックナットに止めねじによる固定機能がある場合は、上記のようにロックナットを締め付け、止めねじを 3.5 Nm (2.2 lbf^{ft}) のトルクで締め付けます。

ステップ 11 完成したアンテナの取り付けを次の図に示します。

図 17: 完了した取り付け



屋内壁への取り付け（木材表面またはスタッド）

アンテナの取り付け場所を選択するときは、次の点に注意してください。

- アンテナの中心が平面上に来るようにします。

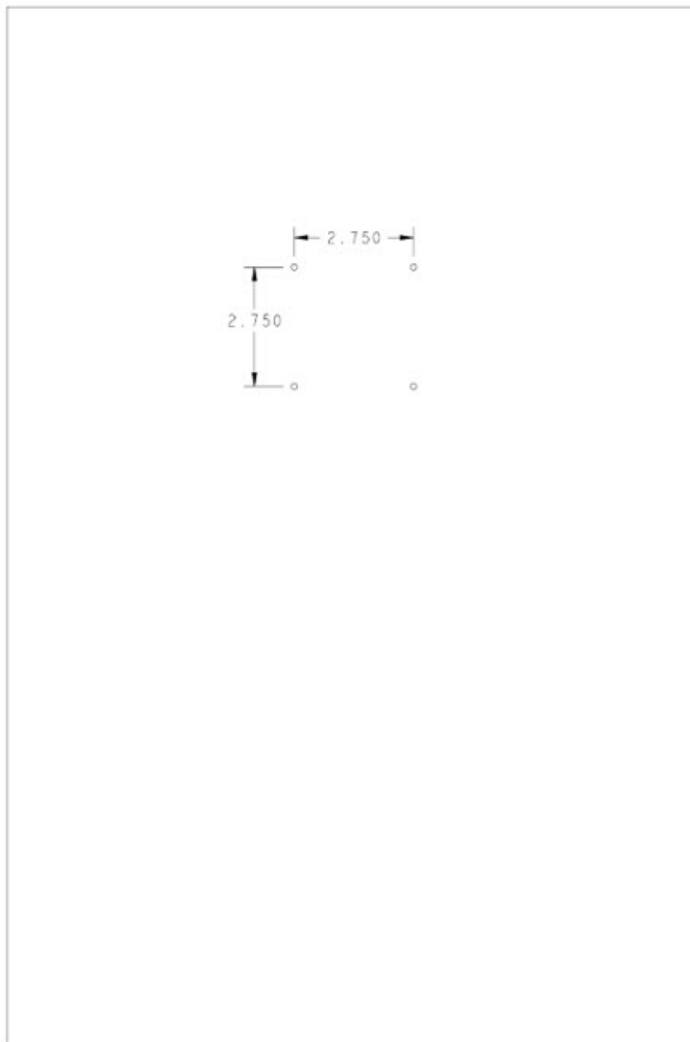
- どの方向でも 20.3 cm (8 インチ) の平面が得られるようにアンテナを配置します。
- 隣接するアンテナまたは金属構造物から少なくとも 40.6 cm (16 インチ) の間隔を空けるようにし、適切な封止を確保するために、表面のカーブが緩やかな場所を選択してください。

屋内の木面への取り付けまたはスタッドを使用した取り付けには、次のアイテムが必要です。

- 長さ 30mm の ST3.5 なベネジ (X 4)
- 外径 12mm/厚み 1mm の座金 (X 4)

ステップ 1 壁に 7 cm (2.75 インチ) の間隔で 4 つの穴の位置に印を付けます。

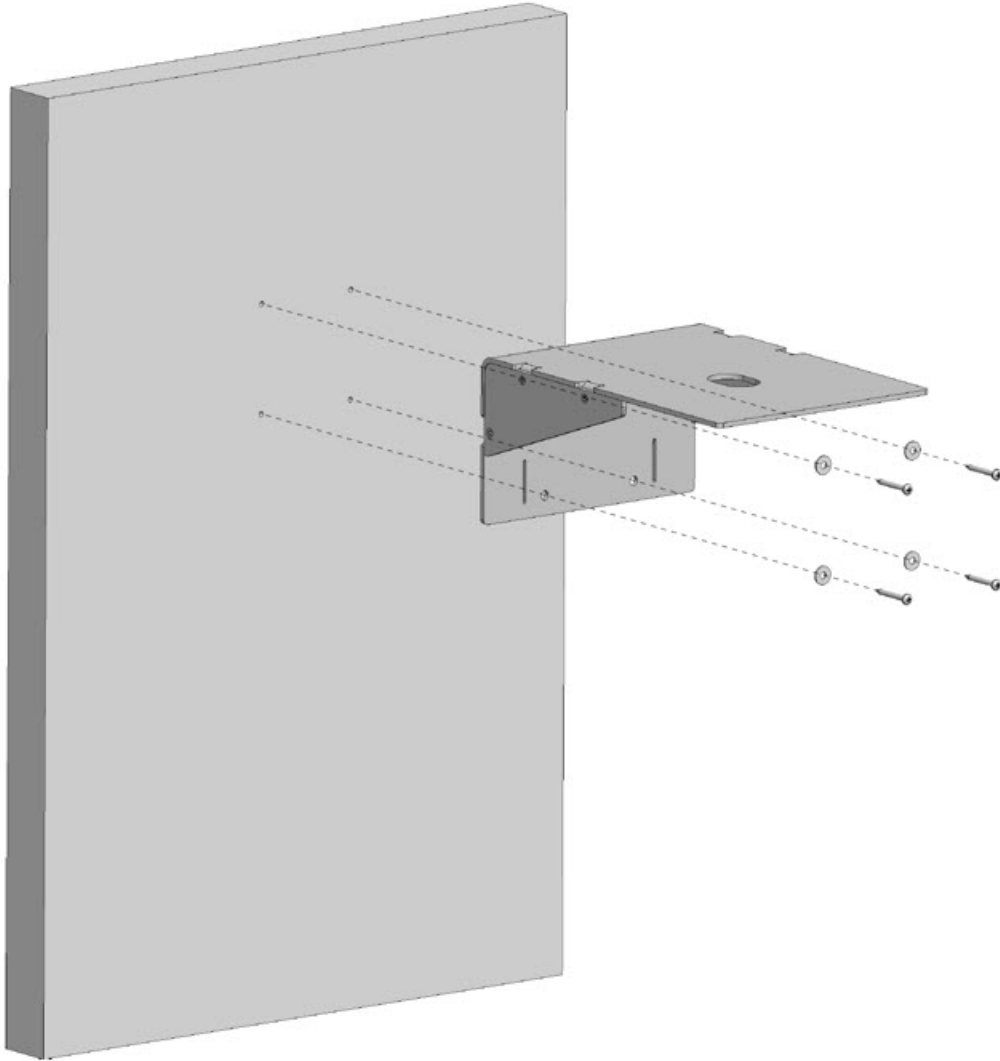
図 18: 取付穴テンプレート



■ 屋内壁への取り付け（木材表面またはスタッド）

ステップ 2 L字型取り付けブラケットの 4 つの穴を、壁の 4 つの穴に合わせます。

図 19: ブラケットの取り付け



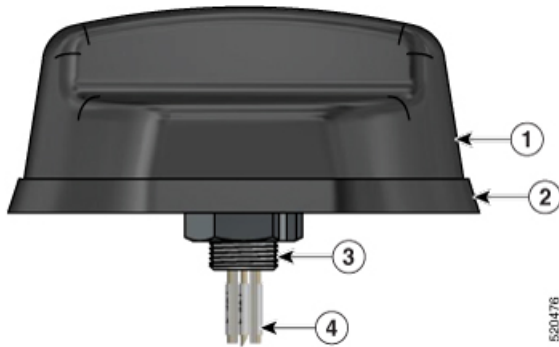
ステップ 3 付属のネジと座金を使用して固定して締め付けます。

ステップ 4 取り付け時のケーブルの損傷やVHB接着剤の汚染を防ぐために、穴にバリや鋭利な先端がないことを確認してください。

ステップ 5 穴の周りの取り付け面をきれいにします。表面にごみや破片がないことを確認します。内側のVHBフォームガスケットが接着しにくくなったり、外側のゴムガスケットが封止できなくなったりする場合があります。

ステップ 6 ジャケットを傷つけないようにケーブルとスタッドを取り付け面の穴に通し、次の図に示すように目的の場所に配線します。

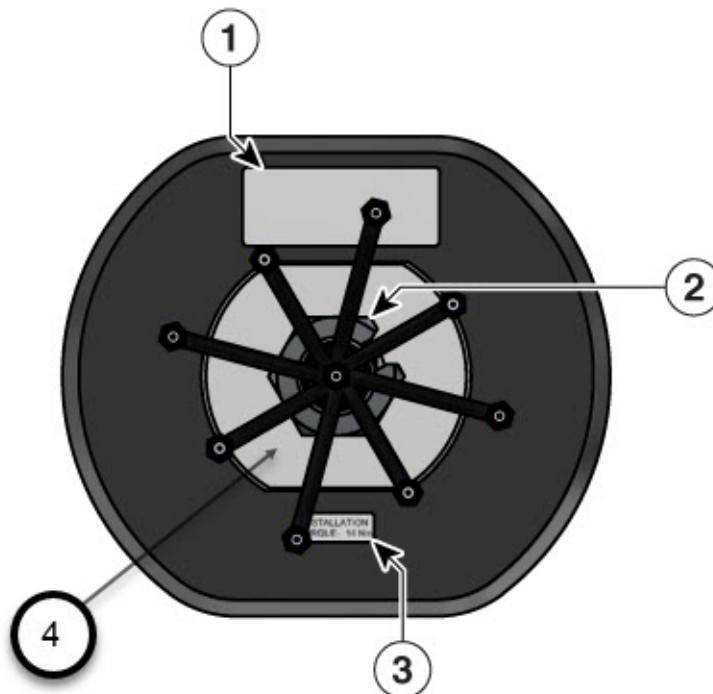
図 20:側面図



1	LTE/5G アンテナ X 4、Wi-Fi アンテナ X 4、および GPS アンテナを黒色のレドーム内に搭載
2	VHB 圧縮フォームガスケット
3	取り付け用スタッド
4	ケーブル

ステップ 7 次の図に示すように、内側の VHB フォームガスケットからライナーを取り外し、取り付けスタッドを穴に挿入し、アンテナを取り付け面に配置します。

図 21:底面図

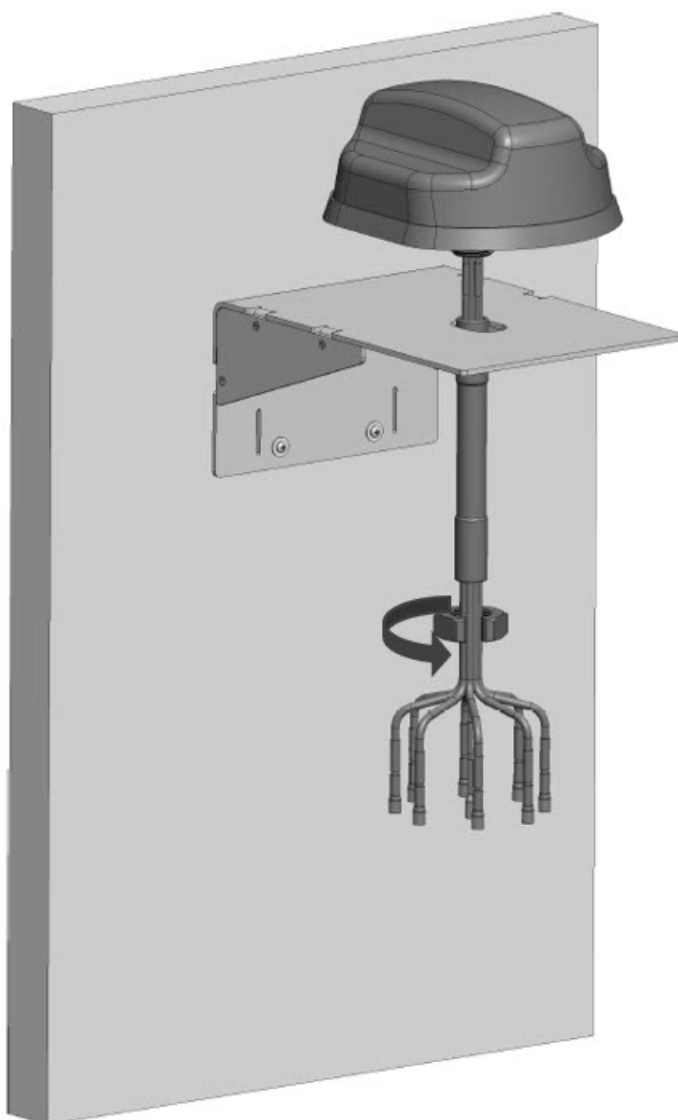


■ 屋内壁への取り付け（木材表面またはスタッド）

1	製品 ID およびシリアル番号ラベル
2	UNS スロット付きロックナット
3	トルクラベル
4	VHB フォームガスケット/ライナー

ステップ 8 取り付け面の下で、スロット付きロックナットを取り付けスタッドに取り付け、次の図に示すように手で締め付けます。次に、アンテナが完全に装着されるまでレンチで締め付けます。または、トルクレンチを使用して、ナットを 14 Nm (10.5 lbf) 以上で締め付けます。

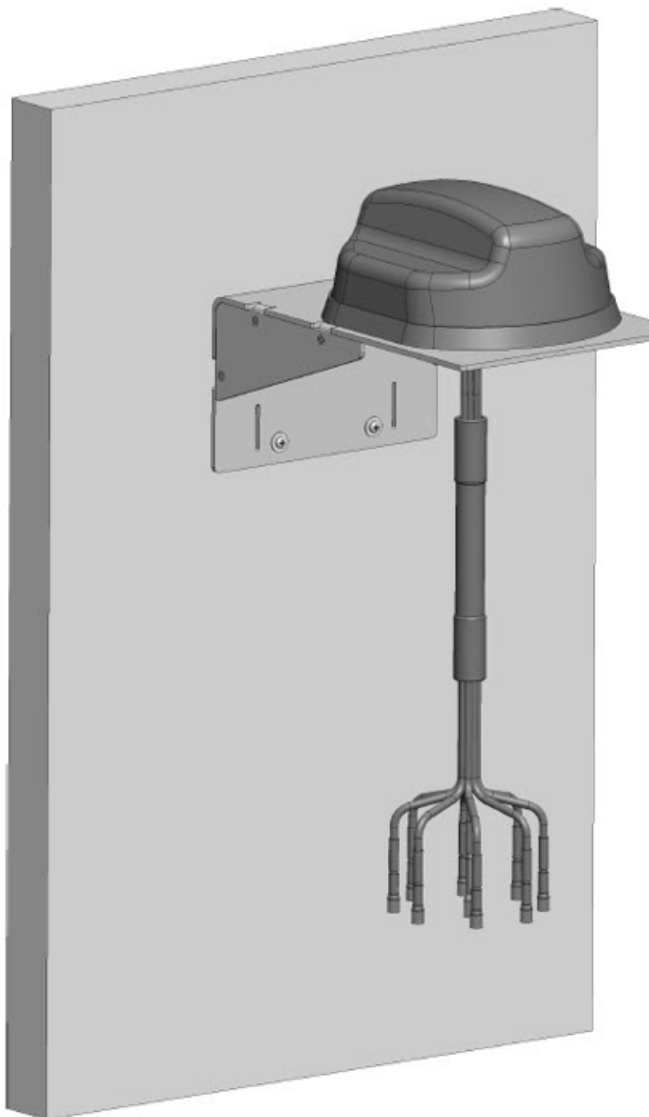
図 22: 手締め



ステップ 9 外側のゴム製ガスケットを目視検査します。取り付け面とレドームが適切に封止されていることを確認してください。ロックナットに止めねじによる固定機能がある場合は、上記のようにロックナットを締め付け、止めねじを 3.5 Nm (2.2 lbft) のトルクで締め付けます。

ステップ 10 完成したアンテナの取り付けを次の図に示します。

図 23: 完了した取り付け



屋外壁への取り付け

アンテナの取り付け場所を選択するときは、次の点に注意してください。

- アンテナの中心が平面上に来るようにします。

- どの方向でも 20.3 cm (8 インチ) の平面が得られるようにアンテナを配置します。
- 隣接するアンテナまたは金属構造物から少なくとも 40.6 cm (16 インチ) の間隔を空けるようにし、適切な封止を確保するために、表面のカーブが緩やかな場所を選択してください。

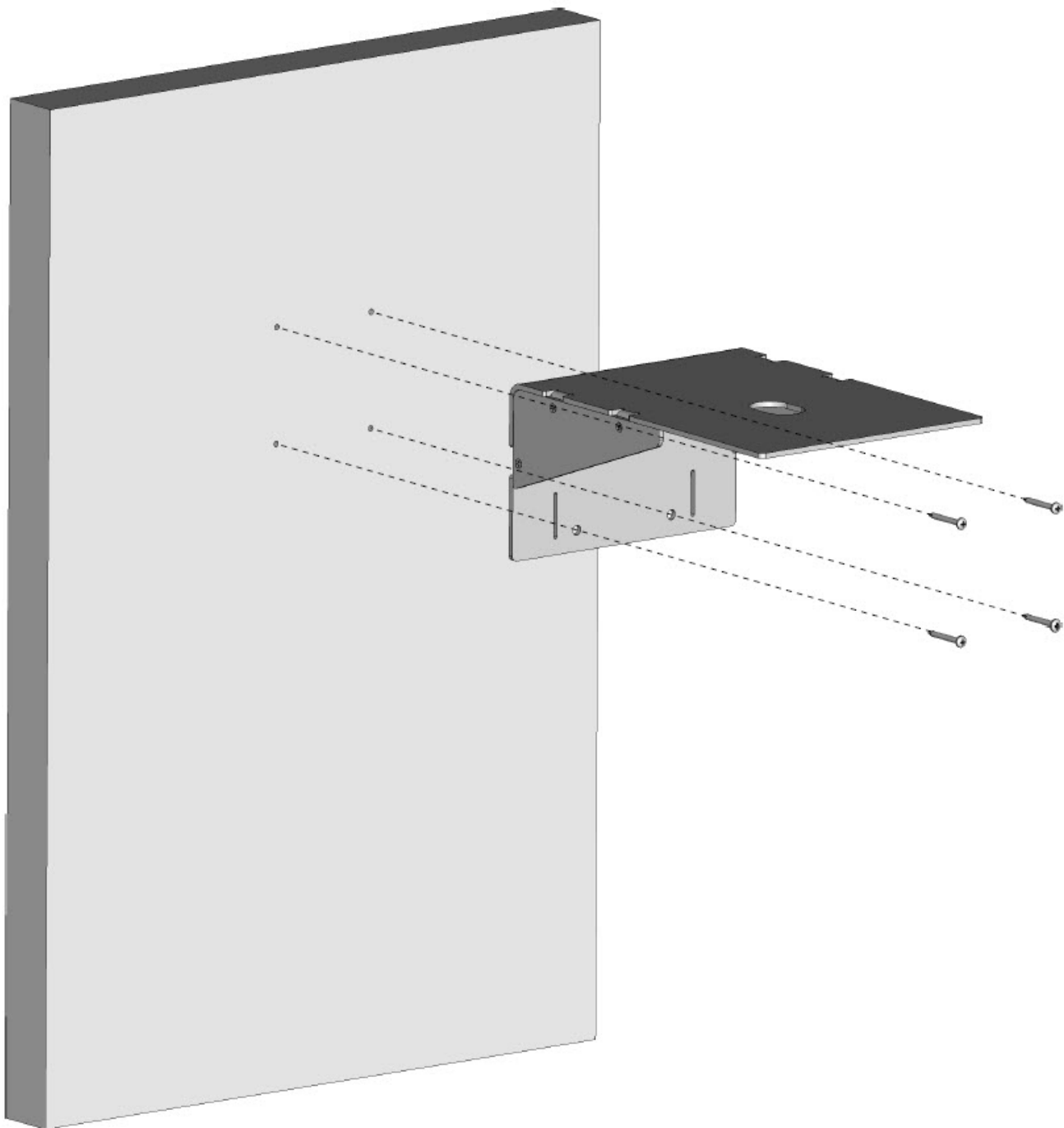
屋外のレンガまたはセメントの取り付けには、次のアイテムが必要です。

- 3/16 インチの六角座付コンクリートネジ、長さ 1 1/4 インチ以上。(付属していません)

ステップ 1 取り付け面と環境に合わせて、7 cm (2.75 インチ) の間隔で 4 つの下穴を開けます。

ステップ 2 L 字型取り付けブラケットの 4 つの穴を、壁の 4 つの穴に合わせます。

図 24: ブラケットの取り付け



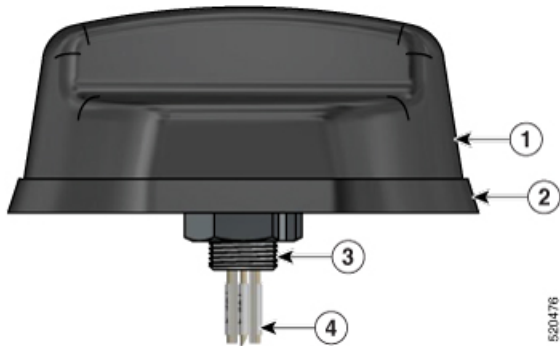
ステップ 3 4本のコンクリートネジを使用して、3/16 インチの六角ドライバで固定して締めます。

(注) 屋外アンテナを屋内ルータに接続するには、壁にアクセス用の穴を作成する必要があります。

屋外壁への取り付け

- ステップ 4** 取り付け時のケーブルの損傷やVHB接着剤の汚染を防ぐために、穴にバリや鋭利な先端がないことを確認してください。
- ステップ 5** 穴の周りの取り付け面をきれいにします。表面にごみや破片がないことを確認します。内側のVHBフォームガスケットが接着しにくくなったり、外側のゴムガスケットが封止できなくなったりする場合があります。
- ステップ 6** ジャケットを傷つけないようにケーブルとスタッドを取り付け面の穴に通し、次の図に示すように目的の場所に配線します。

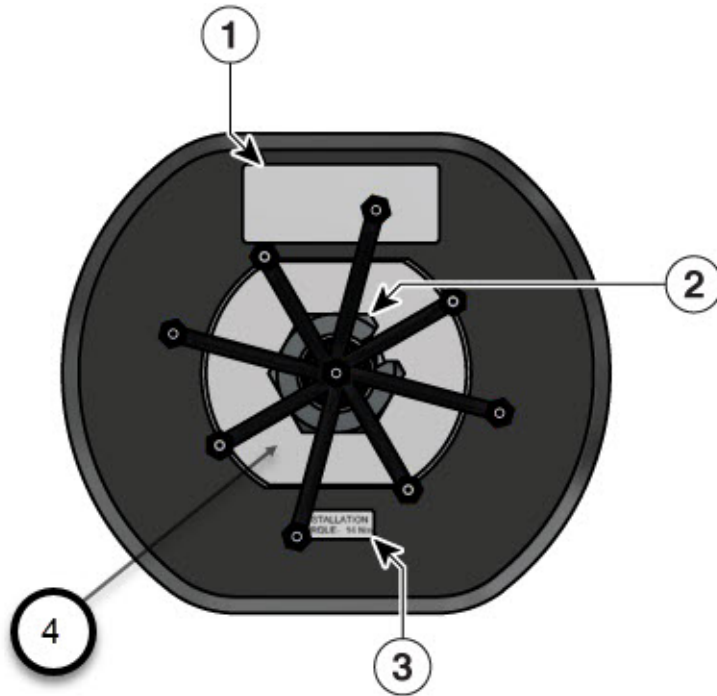
図 25: 側面図



1	LTE/5G アンテナ X 4、Wi-Fi アンテナ X 4、および GPS アンテナを黒色のレドーム内に搭載
2	VHB 圧縮フォームガスケット
3	取り付け用スタッド
4	ケーブル

- ステップ 7** 次の図に示すように、内側のVHBフォームガスケットからライナーを取り外し、取り付けスタッドを穴に挿入し、アンテナを取り付け面に配置します。

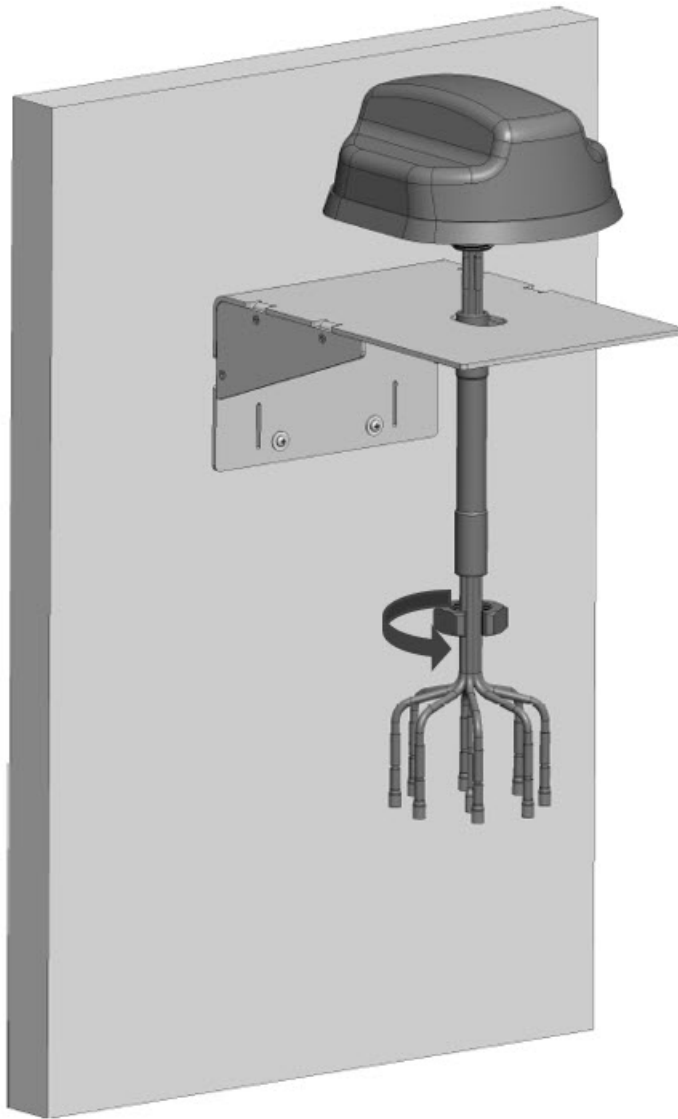
図 26: 底面図



1	製品 ID およびシリアル番号ラベル
2	UNS スロット付きロックナット
3	トルクラベル
4	VHB フォームガスケット/ライナー

ステップ 8 取り付け面の下で、スロット付きロックナットを取り付けスタッドに取り付け、次の図に示すように手で締め付けます。次に、アンテナが完全に装着されるまでレンチで締め付けます。または、トルクレンチを使用して、ナットを 14 Nm (10.5 lbf) 以上で締め付けます。

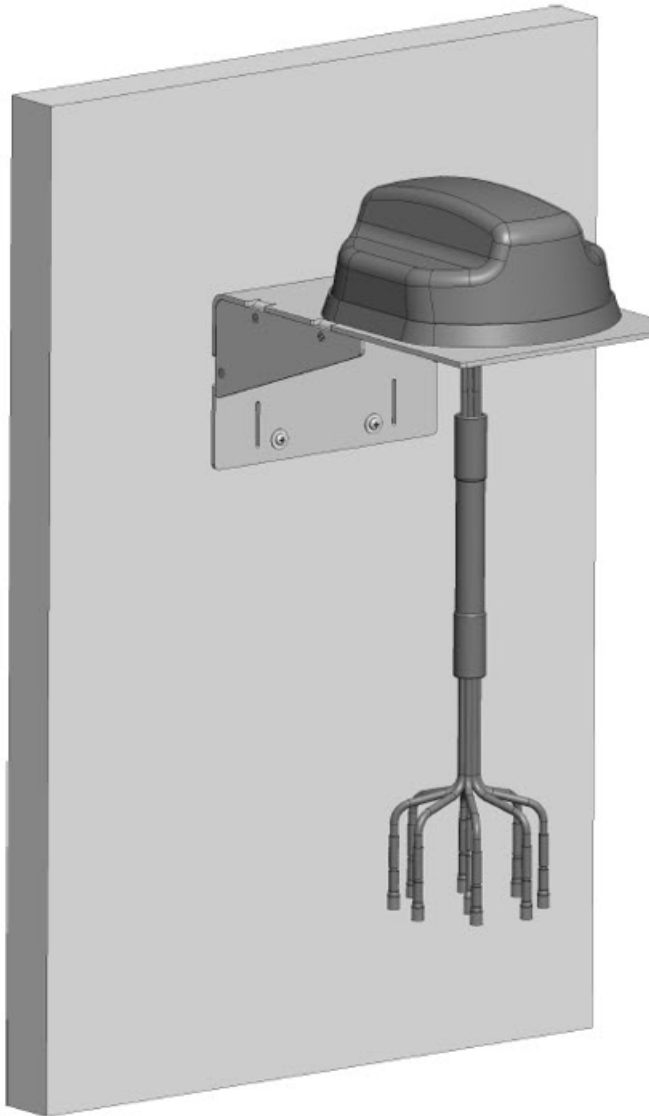
図 27: 手締め



ステップ 9 外側のゴム製ガスケットを目視検査します。取り付け面とレドームが適切に封止されていることを確認してください。ロックナットに止めねじによる固定機能がある場合は、上記のようにロックナットを締め付け、止めねじを 3.5 Nm (2.2 lbf) のトルクで締め付けます。

ステップ 10 完成したアンテナの取り付けを次の図に示します。

図 28: 完了した取り付け



ルータへのアンテナの接続

ケーブルのルータ側をルータに接続するには、お使いのプラットフォームのハードウェア設置ガイドを参照してください。



- (注) 同軸ケーブルは、周波数が高くなると効率が失われるため、信号損失につながります。信号損失の量はケーブル長によっても決まるため（ケーブルが長いほど、損失が増える）、ケーブルはできるだけ短く保つ必要があります。

通信、サービス、およびその他の情報

- シスコからタイムリーな関連情報を受け取るには、[Cisco Profile Manager](#) でサインアップしてください。
- 重要な技術によりビジネスに必要な影響を与えるには、[シスコサービス](#) にアクセスしてください。
- サービス リクエストを送信するには、[シスコ サポート](#) にアクセスしてください。
- 安全で検証済みのエンタープライズクラスのアプリケーション、製品、ソリューション、およびサービスを探して参照するには、[Cisco DevNet](#) にアクセスしてください。
- 一般的なネットワーク、トレーニング、認定関連の出版物を入手するには、[Cisco Press](#) にアクセスしてください。
- 特定の製品または製品ファミリの保証情報を探すには、[Cisco Warranty Finder](#) にアクセスしてください。

Cisco バグ検索ツール

[Cisco バグ検索ツール](#) (BST) は、シスコ製品とソフトウェアの障害と脆弱性の包括的なリストを管理する Cisco バグ追跡システムへのゲートウェイとして機能する、Web ベースのツールです。BST は、製品とソフトウェアに関する詳細な障害情報を提供します。

マニュアルに関するフィードバック

シスコのテクニカルドキュメントに関するフィードバックを提供するには、それぞれのオンラインドキュメントの右側のペインにあるフィードバックフォームを使用してください。

シスコ サポート コミュニティ

シスコ サポート コミュニティは、ユーザが質問を投稿したり、質問に回答したり、またおすすめ情報を共有するためのフォーラムで、ユーザ同士のコラボレーションを実現します。このフォーラムには <https://supportforums.cisco.com/index.jspa> から参加できます。

翻訳について

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。