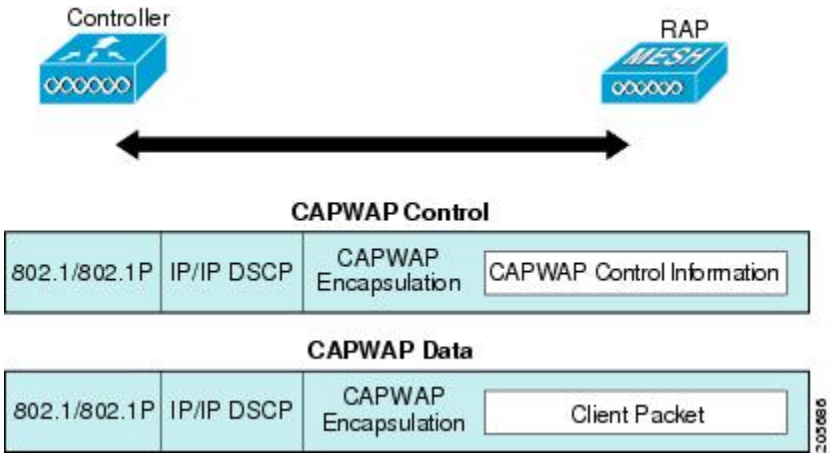
Cisco 1500 シリーズ メッシュ アクセス ポイントのネットワークへの接続

この章では、ネットワークに Cisco 1500 シリーズ メッシュ アクセス ポイントを接続する方法について説明します。

ワイヤレス メッシュは、有線ネットワークの 2 地点で終端します。1 つ目は、RAP が有線ネットワークに接続されているロケーションで、そこではすべてのブリッジ トラフィックが有線ネットワークに接続しています。2 つ目は、CAPWAP コントローラが有線ネットワークに接続するロケーションです。そのロケーションでは、メッシュ ネットワークからの WLAN クライアント トラフィックが有線ネットワークに接続しています（図 1：メッシュ ネットワーク トラフィックの終端, （1 ページ）を参照）。CAPWAP からの WLAN クライアント トラフィックはレイヤ 2 でトンネルされ、WLAN のマッチングは、コントローラがコロケーションされている同じスイッチ VLAN で終端する必要があります。メッシュ上の各 WLAN のセキュリティとネットワークの設定は、コントローラが接続されているネットワークのセキュリティ機能によって異なります。

図 *1*：メッシュ ネットワーク トラフィックの終端



（注） HSRP 設定がメッシュ ネットワークで動作中の場合は、入出力マルチキャスト モードを設定することを推奨します。マルチキャスト設定の詳細については、「Enabling Multicast on the Network (CLI)」の項を参照してください。

新しいコントローラ ソフトウェア リリースへのアップグレードの詳細については、http://www.cisco.com/en/US/products/ps10315/prod_release_notes_list.html の『*Release Notes for Cisco Wireless LAN Controllers and Lightweight Access Points*』を参照してください。

メッシュとコントローラ ソフトウェアのリリースおよび互換性のあるアクセス ポイントの詳細については、http://www.cisco.com/en/US/docs/wireless/controller/5500/tech_notes/Wireless_Software_Compatibility_Matrix.html の『*Cisco Wireless Solutions Software Compatibility Matrix*』を参照してください。

この章の内容は、次のとおりです。

拡張機能セットのアクセス ポイント

拡張機能セットは、Cisco 1500 シリーズ メッシュ アクセス ポイントの PMIPv6 MAG、IPv6、および PPPoE のサポートです。

128 MB RAM を搭載する 1500 シリーズ屋外メッシュ アクセス ポイントの最新バージョンは、デフォルトで拡張機能セットが有効になっています。また、64 MB RAM を搭載する 1500 シリーズ屋外メッシュ アクセス ポイントの旧バージョンは無効です。

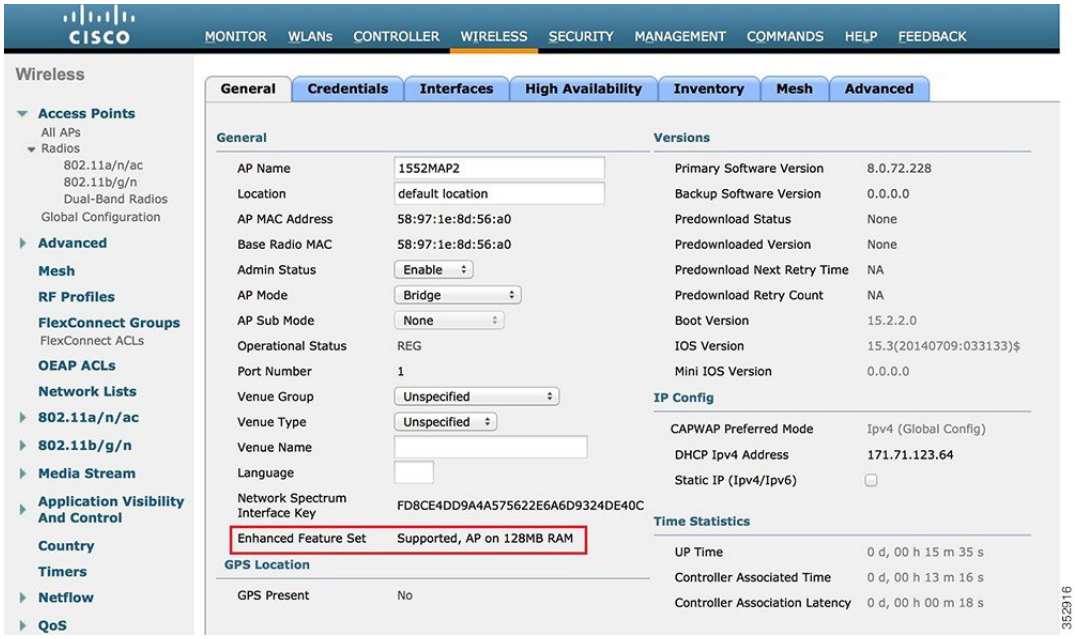
拡張機能セット情報を表示するには、**show ap summary** コマンドを使用します。

```
(Cisco Controller)> show mesh ap summary

AP Name          AP Model           BVI MAC            CERT MAC          Hop  Bridge Group
Name  Enhanced Feature Set
-------------------------------------------------------------------------------------------------
RAP-1550-128MB   AIR-CAP1552H-C-K9  34:a8:4e:51:a0:00  34:a8:4e:51:a0:1e  0   cisco
      Supported, 128MB RAM
MAP-1550-64MB    AIR-CAP1552H-C-K9  34:a8:4e:51:7e:c0  34:a8:4e:51:7e:de  1   cisco
      Not Supported, 64MB RAM
```

また、[Wireless] > [Access Points] > [All Access Points] から AP 名をクリックして、拡張機能セット情報を表示できます。

図 *2*：拡張機能セット



メッシュ ネットワークへのメッシュ アクセス ポイントの追加

この項では、コントローラがネットワーク内でアクティブで、レイヤ 3 モードで動作していることを前提としています。

（注） メッシュ アクセス ポイントが接続するコントローラ ポートは、タグなしでなければなりません。

メッシュ アクセス ポイントをネットワークに追加する前に、次の手順を実行します。

ステップ 1 メッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスを、コントローラの MAC フィルタに追加します。「MAC フィルタへのメッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスの追加」の項を参照してください。

ステップ 2 メッシュ アクセス ポイントのロール（RAP または MAP）を定義します。「メッシュ アクセス ポイントのロールの定義」の項を参照してください。

ステップ 3 コントローラでレイヤ 3 が設定されていることを確認します。レイヤ 3 の設定の確認に関する項を参照してください。

ステップ 4 各メッシュ アクセス ポイントに、プライマリ、セカンダリ、およびターシャリのコントローラを設定します。「DHCP 43 および DHCP 60 を使用した複数のコントローラの設定」の項を参照してください。バックアップ コントローラを設定します。「バックアップ コントローラの設定」を参照してください。

ステップ 5 外部 RADIUS サーバを使用して、MAC アドレスの外部認証を設定します。「RADIUS サーバを使用した外部認証および許可の設定」を参照してください。

ステップ 6 グローバル メッシュ パラメータを設定します。「グローバル メッシュ パラメータの設定」の項を参照してください。

ステップ 7 バックホール クライアント アクセスを設定します。「拡張機能の設定」の項を参照してください。

ステップ 8 ローカル メッシュ パラメータを設定します。「ローカル メッシュ パラメータの設定」を参照してください。

ステップ 9 アンテナ パラメータを設定します。「アンテナ ゲインの設定」の項を参照してください。

ステップ 10 シリアル バックホールのチャネルを設定します。この手順は、シリアル バックホール アクセス ポイントにのみ適用できます。「シリアル バックホール アクセス ポイントでのバックホール チャネル選択解除」の項を参照してください。

ステップ 11 メッシュ アクセス ポイントの DCA チャネルを設定します。「動的チャネル割り当ての設定」の項を参照してください。

ステップ 12 （必要に応じて）モビリティ グループを設定し、コントローラを割り当てます。『Cisco Wireless LAN Controller Configuration Guide』の「Configuring Mobility Groups」の章を参照してください。

ステップ 13 （必要に応じて）イーサネット ブリッジを設定します。「イーサネット ブリッジングの設定」の項を参照してください。

ステップ 14 イーサネット VLAN タギング ネットワーク、ビデオ、音声などの拡張機能を設定します。「拡張機能の設定」の項を参照してください。

MAC フィルタへのメッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスの追加

メッシュ ネットワーク内で使用するすべてのメッシュ アクセス ポイントの無線 MAC アドレスを適切なコントローラに入力する必要があります。コントローラは、許可リストに含まれる屋外無線からの discovery request にだけ応答します。コントローラでは、MAC フィルタリングがデフォルトで有効になっているため、MAC アドレスだけを設定する必要があります。アクセス ポイン

トが SSC を持ち、AP 認可リストに追加された場合は、AP の MAC アドレスを MAC フィルタリング リストに追加する必要がありません。

GUI と CLI のどちらを使用しても、メッシュ アクセス ポイントを追加できます。

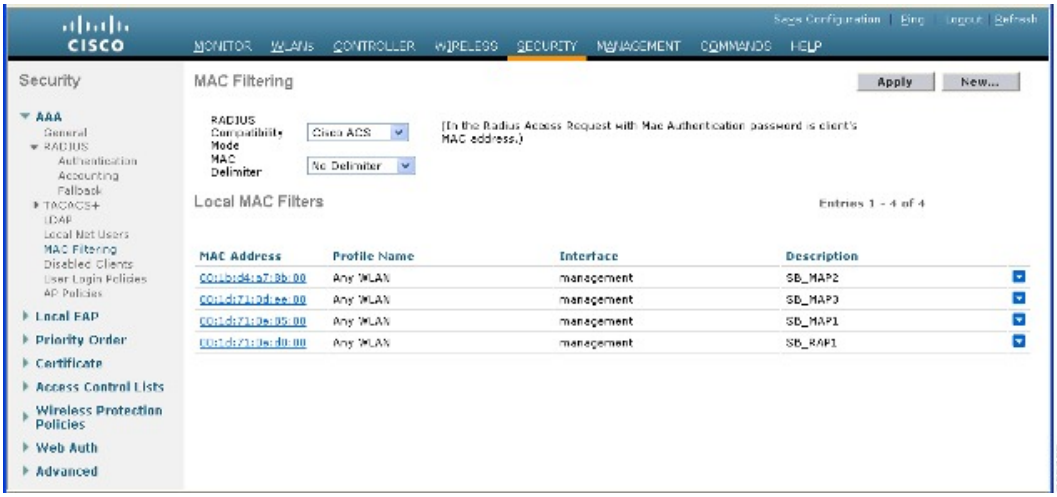
（注） メッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスのリストは、ダウンロードして、Cisco Prime Infrastructure を使用してコントローラにプッシュすることもできます。

コントローラ フィルタ リストへのメッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスの追加（GUI）

コントローラの GUI を使用してコントローラのメッシュ アクセス ポイントの MAC フィルタ エントリを追加する手順は、次のとおりです。

ステップ 1 [Security] > [AAA] > [MAC Filtering] を選択します。[MAC Filtering] ページが表示されます。

図 *3*：*[MAC Filtering]* ページ



ステップ 2 [New] をクリックします。[MAC Filters > New] ページが表示されます。

ステップ 3 メッシュ アクセス ポイントの無線 MAC アドレスを入力します。

（注） 1500 シリーズ屋外メッシュ アクセス ポイントの場合は、コントローラへのメッシュ アクセス ポイントの BVI MAC アドレスを MAC フィルタとして指定します。屋内メッシュ アクセス ポイントの場合は、イーサネット MAC を入力します。必要な MAC アドレスがメッシュ アクセス ポイントの外部に記載されていない場合は、アクセス ポイントのコンソールで **sh int | i** *hardware* コマンドを入力して、BVI およびイーサネット MAC アドレスを表示します。

ステップ 4 [Profile Name] ドロップダウン リストから、[Any WLAN] を選択します。

ステップ 5 [Description] フィールドで、メッシュ アクセス ポイントの説明を指定します。入力するテキストによって、コントローラでメッシュ アクセス ポイントが識別されます。

（注） たとえば、名前の略語と MAC アドレス最後の数桁（ap1522:62:39:10 など）を入力するという使い方ができます。ロケーションの詳細（屋上、ポール トップ、交差道路など）を記述することもできます。

ステップ 6 [Interface Name] ドロップダウン リストから、メッシュ アクセス ポイントを接続するコントローラ インターフェイスを選択します。

ステップ 7 [Apply] をクリックして、変更を確定します。この時点で、メッシュ アクセス ポイントが [MAC Filtering] ページの MAC フィルタのリストに表示されます。

ステップ 8 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

ステップ 9 この手順を繰り返して、追加のメッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスを、リストに追加します。

コントローラ フィルタ リストへのメッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスの追加（CLI）

コントローラの CLI を使用してコントローラのメッシュ アクセス ポイントの MAC フィルタ エントリを追加する手順は、次のとおりです。

ステップ 1 メッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスをコントローラ フィルタ リストに追加するには、次のコマンドを入力します。
config macfilter add *ap_mac wlan_id interface* [*description*]

wlan_id パラメータの値をゼロ（0）にすると任意の WLAN を指定し、*interface* パラメータの値をゼロ（0）にするとなしを指定します。オプションの *description* パラメータには、最大 32 文字の英数字を入力できます。

ステップ 2 変更を保存するには、次のコマンドを入力します。
save config

メッシュ アクセス ポイントのロール定義

デフォルトでは、AP1500 は MAP に設定された無線のロールで出荷されます。RAP として動作させるには、メッシュ アクセス ポイントを再設定する必要があります。

MAP および RAP のコントローラとのアソシエーションに関する一般的な注意事項

一般的な注意事項は次のとおりです。

- MAP は常に、イーサネット ポートを、プライマリ バックホールとして設定し（イーサネット ポートが UP である場合）、802.11a/n 無線をセカンダリとして設定します。これによって、最初に、ネットワーク管理者がメッシュ アクセス ポイントを RAP として再設定する時間を取ることができます。ネットワークでのコンバージェンスを高速にするため、メッシュ ネットワークに参加するまではイーサネット デバイスを MAP に接続しないことをお勧めします。
- UP イーサネット ポートでコントローラへの接続に失敗した MAP は、802.11a/n 無線をプライマリ バックホールとして設定します。MAP がネイバーを見つけられなかった場合、またはネイバーを介してコントローラに接続できなかった場合、イーサネット ポートは再びプライマリ バックホールとして設定されます。
- イーサネット ポートを介してコントローラに接続されている MAP は、（RAP とは違って）メッシュ トポロジをビルドしません。
- RAP は、常にイーサネット ポートをプライマリ バックホールとして設定します。
- イーサネット ポートが RAP で DOWN の場合、または RAP が UP イーサネット ポートでコントローラに接続できない場合は、802.11a/n 無線が 15 分間プライマリ バックホールとして設定されます。ネイバーを見つけられなかった場合、または 802.11a/n 無線上でネイバーを介してコントローラに接続できない場合は、プライマリ バックホールがスキャン状態になります。プライマリ バックホールは、イーサネット ポートでスキャンを開始します。

AP ロールの設定（GUI）

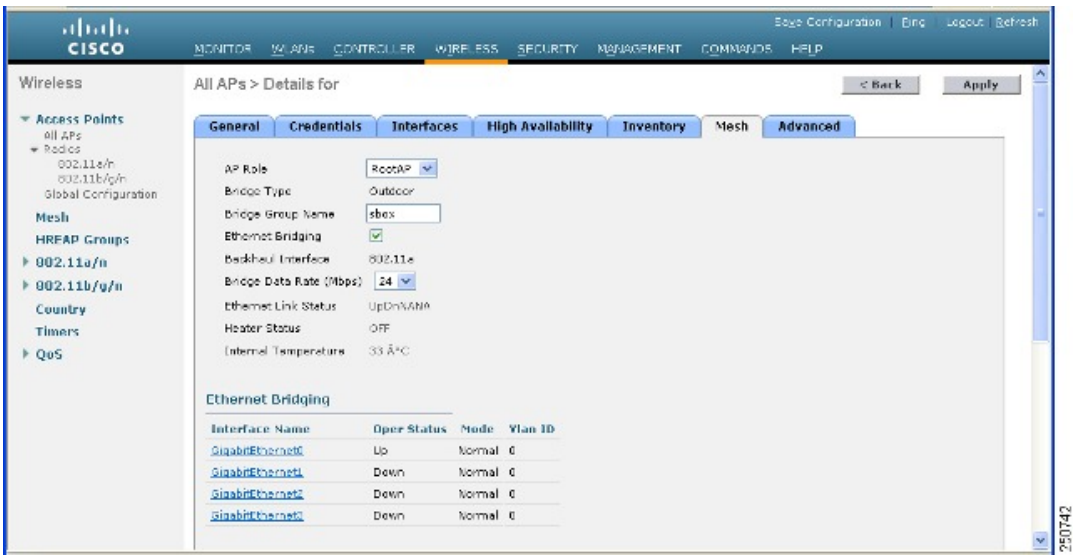
GUI を使用してメッシュ アクセス ポイントのロールを設定する手順は、次のとおりです。

ステップ 1 [Wireless] をクリックして、[All APs] ページを開きます。

ステップ 2 アクセス ポイントの名前をクリックします。[All APs > Details]（[General]）ページが表示されます。

ステップ 3 [Mesh] タブをクリックします。

図 4：***[All APs > Details for]（[Mesh]）ページ***



ステップ 4 [AP Role] ドロップダウン リストから [RootAP] または [MeshAP] を選択します。

ステップ 5 [Apply] をクリックして変更を適用し、アクセス ポイントをリブートします。

AP ロールの設定（CLI）

CLI を使用してメッシュ アクセス ポイントのロールを設定するには、次のコマンドを入力します。

config ap role {**rootAP** | **meshAP**} *Cisco_AP*

DHCP 43 および DHCP 60 を使用した複数のコントローラの設定

組み込みの Cisco IOS DHCP サーバを使用して、メッシュ アクセス ポイント用に DHCP オプション 43 および 60 を設定する手順は、次のとおりです。

ステップ 1 Cisco IOS の CLI でコンフィギュレーション モードに切り替えます。

ステップ 2 DHCPプール（デフォルトのルータやネーム サーバなどの必要なパラメータを含む）を作成します。DHCP プールの作成に使用するコマンドは次のとおりです。

```
ip dhcp pool pool name
network IP Network Netmask
default-router Default router
dns-server DNS Server
```

値は次のとおりです。

```
pool name is the name of the DHCP pool, such as AP1520
IP Network is the network IP address where the controller resides, such as 10.0.15.1
Netmask is the subnet mask, such as 255.255.255.0
Default router is the IP address of the default router, such as 10.0.0.1
DNS Server is the IP address of the DNS server, such as 10.0.10.2
```

ステップ 3 次の構文を使用してオプション 60 の行を追加します。

```
option 60 ascii “VCI string”
```

VCI 文字列の場合は、次のいずれかの値を使用します。引用符は必ず含める必要があります。

```
For Cisco 1550 series access points, enter “Cisco AP c1550”
For Cisco 1520 series access points, enter “Cisco AP c1520”
For Cisco 1240 series access points, enter “Cisco AP c1240”
For Cisco 1130 series access points, enter “Cisco AP c1130”
```

ステップ 4 次の構文に従って、オプション 43 の行を追加します。

```
option 43 hex hex string
```

16 進数文字列は、下に示すように TLV 値を連結することによって作成されたものです。

型 + 長さ + 値

タイプは、常に f1（16 進数）です。長さ は、コントローラ管理 IP アドレスの個数の 4 倍の値 を 16 進数で表したものです。値 は、一覧表示されるコントローラの IP アドレスを順番に 16 進数で表したものです。

たとえば、管理インターフェイスの IP アドレス 10.126.126.2 および 10.127.127.2 を持ったコントローラが 2 つあるとします。型は、f1（16 進数）です。長さは、2 X 4 = 8 = 08（16 進数）です。IP アドレスは、0a7e7e02 および 0a7f7f02 に変換されます。文字列を組み合わせると f1080a7e7e020a7f7f02 になります。

DHCP スコープに追加された結果の Cisco IOS コマンドは、次のとおりです。

```
option 43 hex f1080a7e7e020a7f7f02
```

バックアップ コントローラ

中央の場所にあるコントローラは、ローカル地方にあるプライマリ コントローラとメッシュ アクセス ポイントとの接続が失われたときに、バックアップ コントローラとして機能できます。中央および地方のコントローラは、同じモビリティ グループに存在する必要はありません。コントローラの GUI または CLI を使用してバックアップ コントローラの IP アドレスを指定できるため、メッシュ アクセス ポイントは Mobility Group の外部にあるコントローラに対してフェール オーバーすることができます。

コントローラに接続されているすべてのアクセス ポイントに対してプライマリとセカンダリのバックアップ コントローラ（プライマリ、セカンダリ、ターシャリのコントローラが指定されていないか応答がない場合に使用される）や、ハートビート タイマーやディスカバリ要求タイマーなどの各種タイマーを設定することもできます。

（注） ファスト ハートビート タイマーはブリッジ モードのアクセス ポイントではサポートされていません。ファスト ハートビート タイマーは、ローカルおよび FlexConnect モードのアクセス ポイントでのみ設定されます。

メッシュ アクセス ポイントは、バックアップ コントローラのリストを保守し、定期的に Primary discovery request をリストの各エントリに対して送信します。メッシュ アクセス ポイントがコントローラから新規 discovery response を受信すると、バックアップ コントローラのリストが更新されます。Primary discovery request に 2 回連続で応答できなかったコントローラはすべて、リストから削除されます。メッシュ アクセス ポイントのローカル コントローラが失敗した場合は、バックアップ コントローラのリストから使用可能なコントローラが選択されます。選択される順序は、プライマリ コントローラ、セカンダリ コントローラ、ターシャリ コントローラ、プライマリ バックアップ、およびセカンダリ バックアップです。メッシュ アクセス ポイントは、バックアップのリストで最初に使用可能なコントローラからの discovery response を待機し、プライマリ ディスカバリ要求タイマーに設定された時間内に応答を受信した場合はそのコントローラに join します。時間の制限に達すると、メッシュ アクセス ポイントは、コントローラに join できなかったと見なし、リストで次に使用可能なコントローラからの discovery response を待機します。

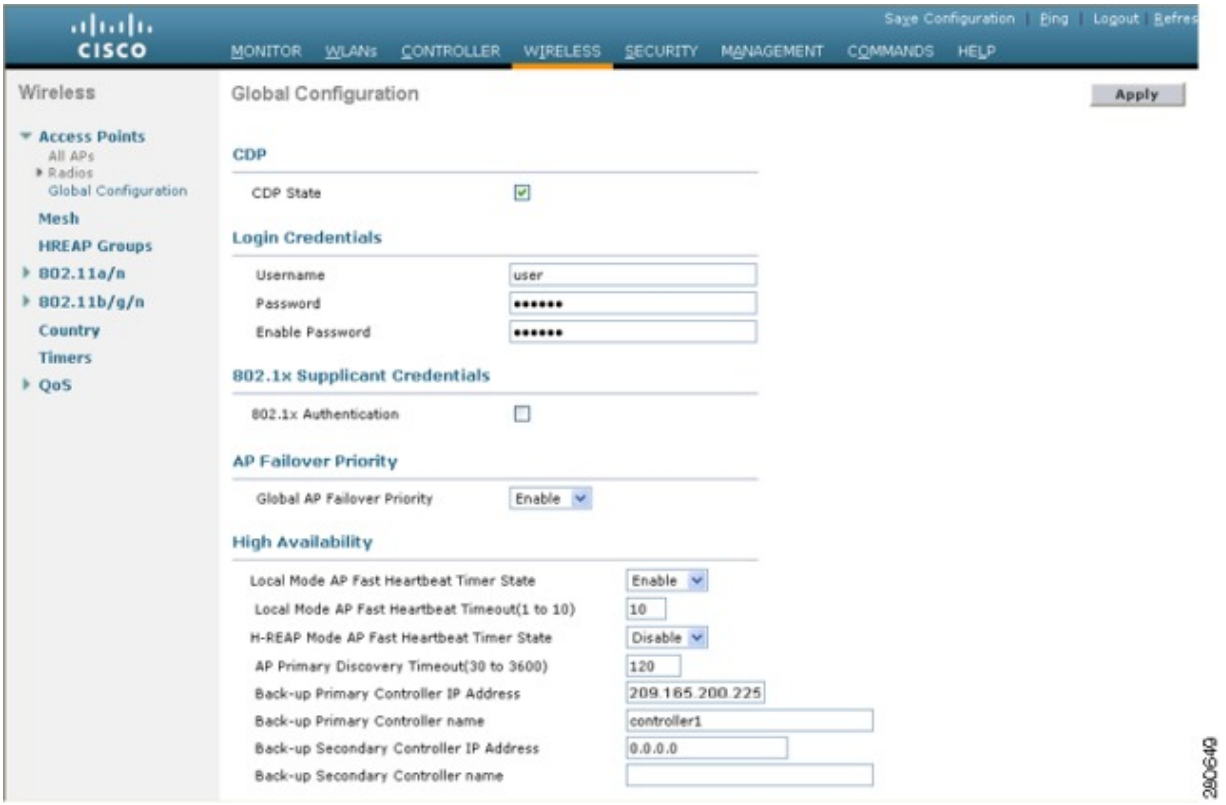
（注） メッシュ アクセス ポイントのプライマリ コントローラがオンラインに復帰すると、メッシュ アクセス ポイントはバックアップ コントローラとのアソシエーションを解除し、プライマリ コントローラに再接続します。メッシュ アクセス ポイントは、設定されているセカンダリ コントローラではなく、プライマリ コントローラにフォール バックします。たとえばプライマリ、セカンダリ、およびターシャリのコントローラを持つメッシュ アクセス ポイントが設定されている場合、プライマリとセカンダリのコントローラが応答なしになると、ターシャリ コントローラにフェール オーバーします。その後、プライマリ コントローラがオンラインに復帰するまで待って、プライマリ コントローラにフォール バックします。セカンダリ コントローラがオンラインに復帰しても、メッシュ アクセス ポイントはターシャリ コントローラからセカンダリ コントローラにフォール バックせず、プライマリ コントローラが復帰するまでターシャリ コントローラに接続したままになります。

バックアップ コントローラの設定（GUI）

特定メッシュアクセスポイントのプライマリ、セカンダリ、およびターシャリのコントローラを設定し、すべてのメッシュ アクセス ポイントのプライマリおよびセカンダリのバックアップ コントローラを設定するには、コントローラの GUI で以下のステップを実行します。

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [Global Configuration] の順に選択して、[Global Configuration] ページを開きます（図 5：[Global Configuration] ページ，（12 ページ）を参照）。

図 5：***[Global Configuration]* ページ**



（注） メッシュ アクセス ポイントでは、ファスト ハートビート タイマーはサポートされていません。

ステップ 2 [AP Primary Discovery Timeout] フィールドで、30 ～ 3600 秒の範囲（両端を含む）の値を入力して、アクセス ポイントのプライマリ ディスカバリ要求タイマーを設定します。デフォルト値は 120 秒です。

ステップ 3 すべてのアクセス ポイントにプライマリ バックアップ コントローラを指定する場合は、プライマリ バックアップ コントローラの IP アドレスを [Back-up Primary Controller IP Address] フィールドに指定し、コントローラの名前を [Back-up Primary Controller Name] フィールドに指定します。

（注） IP アドレスのデフォルト値は 0.0.0.0 であり、プライマリ バックアップ コントローラをは無効です。

ステップ 4 すべてのアクセス ポイントにセカンダリ バックアップ コントローラを指定する場合は、セカンダリ バックアップ コントローラの IP アドレスを [Back-up Secondary Controller IP Address] フィールドに指定し、コントローラの名前を [Back-up Secondary Controller Name] フィールドに指定します。

（注） IP アドレスのデフォルト値は 0.0.0.0 であり、セカンダリ バックアップ コントローラを無効にします。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 6 特定のアクセス ポイントのプライマリ、セカンダリ、およびターシャリのバックアップ コントローラを設定する手順は、次のとおりです。

a) [Access Points] > [All APs] の順に選択して、[All APs] ページを開きます。
b) プライマリ、セカンダリ、およびターシャリ バックアップ コントローラを設定するアクセス ポイントの名前をクリックします。
c) [High Availability] タブをクリックします
d) 必要に応じて、このアクセス ポイントのプライマリ バックアップ コントローラの名前と IP アドレスを [Primary Controller] フィールドに指定します。

（注） この手順および次の 2 つの手順におけるバックアップ コントローラの IP アドレスの指定はオプションです。バックアップ コントローラが、メッシュ アクセス ポイントが接続されている Mobility Group（プライマリ コントローラ）の外部にある場合、プライマリ、セカンダリ、ターシャリのコントローラそれぞれの IP アドレスを入力する必要があります。コントローラ名および IP アドレスは、同じプライマリ、セカンダリ、またはターシャリ コントローラに属す必要があります。そうしなければ、メッシュ アクセス ポイントがバックアップ コントローラに join できません。

e) 必要に応じて、[Secondary Controller] フィールドに、このメッシュ アクセス ポイントのセカンダリ バックアップ コントローラの名前と IP アドレスを指定します。
f) 必要に応じて、[Tertiary Controller] フィールドに、このメッシュ アクセス ポイントのターシャリ バックアップ コントローラの名前と IP アドレスを指定します。
g) [AP Failover Priority] の値を変更する必要はありません。メッシュ アクセス ポイントのデフォルト値は critical で、変更することができません。
h) [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 7 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

バックアップ コントローラの設定（CLI）

特定メッシュ アクセス ポイントのプライマリ、セカンダリ、およびターシャリのコントローラを設定し、すべてのメッシュ アクセス ポイントのプライマリおよびセカンダリのバックアップ コントローラを設定するには、コントローラの CLI で以下のステップを実行します。

ステップ 1 特定メッシュ アクセス ポイントのプライマリ コントローラを設定するには、次のコマンドを入力します。
config ap primary-base*controller_nameCisco_AP* [*controller_ip_address*]

（注） このコマンドの *controller_ip_address* パラメータおよびそれに続く 2 つのコマンドはオプションです。バックアップ コントローラが、メッシュ アクセス ポイントが接続されている Mobility Group（プライマリ コントローラ）の外部にある場合、プライマリ、セカンダリ、ターシャリのコントローラそれぞれの IP アドレスを入力する必要があります。各コマンドで、*controller_name* および *controller_ip_address* は同じプライマリ、セカンダリ、またはターシャリ コントローラに属す必要があります。そうしなければ、メッシュ アクセス ポイントがバックアップ コントローラに join できません。

ステップ 2 特定メッシュ アクセス ポイントのセカンダリ コントローラを設定するには、次のコマンドを入力します。
config ap secondary-base*controller_nameCisco_AP* [*controller_ip_address*]

ステップ 3 特定メッシュ アクセス ポイントのターシャリ コントローラを設定するには、次のコマンドを入力します。
config ap tertiary-base*controller_nameCisco_AP* [*controller_ip_address*]

ステップ 4 すべてのメッシュ アクセス ポイントのプライマリ バックアップ コントローラを設定するには、次のコマンドを入力します。
config advanced backup-controller primary*backup_controller_namebackup_controller_ip_address*

ステップ 5 すべてのメッシュ アクセス ポイントのセカンダリ バックアップ コントローラを設定するには、次のコマンドを入力します。
config advanced backup-controller secondary*backup_controller_namebackup_controller_ip_address*

（注） プライマリ、またはセカンダリ バックアップ コントローラ エントリを削除するには、コントローラの IP アドレスとして 0.0.0.0 を入力します。

ステップ 6 メッシュ アクセス ポイントのプライマリ ディスカバリ要求タイマーを設定するには、次のコマンドを入力します。
config advanced timers ap-primary-discovery-timeout*interval*

interval の値は、30 ～ 3600 秒です。デフォルト値は 120 秒です。

ステップ 7 メッシュ アクセス ポイントのディスカバリ タイマーを設定するには、次のコマンドを入力します。
config advanced timers ap-discovery-timeout*interval*

interval の値は、1 ～ 10 秒です。デフォルト値は 10 秒です。

ステップ 8 802.11 認証応答タイマーを設定するには、次のコマンドを入力します。
config advanced timers auth-timeout*interval*

interval の値は、10 ～ 600 秒です。デフォルト値は 10 秒です。

ステップ 9 変更を保存するには、次のコマンドを入力します。
save config

ステップ 10 メッシュ アクセス ポイントの設定を表示するには、次のコマンドを入力します。

- **show ap config general***Cisco_AP*
- **show advanced backup-controller**
- **show advanced timers**
- show mesh config

show ap config general *Cisco_AP* コマンドに対しては、次のような情報が表示されます。

```
Cisco AP Identifier.............................. 1
Cisco AP Name.................................... AP5
Country code..................................... US  - United States
Regulatory Domain allowed by Country............. 802.11bg:-AB    802.11a:-AB
AP Country code.................................. US  - United States
AP Regulatory Domain............................. 802.11bg:-A    802.11a:-N
Switch Port Number .............................. 1
MAC Address...................................... 00:13:80:60:48:3e
IP Address Configuration......................... DHCP
IP Address....................................... 1.100.163.133
...
Primary Cisco Switch Name........................ 1-5520
Primary Cisco Switch IP Address.................. 2.2.2.2
Secondary Cisco Switch Name...................... 2-5520
Secondary Cisco Switch IP Address................ 2.2.2.2
Tertiary Cisco Switch Name....................... 3-5520
Tertiary Cisco Switch IP Address................. 1.1.1.4
```

show advanced backup-controller コマンドに対しては、次のような情報が表示されます。

```
AP primary Backup Controller .................... controller1 10.10.10.10
AP secondary Backup Controller ................ 0.0.0.0
```

show advanced timers コマンドに対しては、次のような情報が表示されます。

```
Authentication Response Timeout (seconds)........ 10
Rogue Entry Timeout (seconds).................... 1300
AP Heart Beat Timeout (seconds).................. 30
AP Discovery Timeout (seconds)................... 10
AP Primary Discovery Timeout (seconds)........... 120
```

show mesh config コマンドに対しては、次のような情報が表示されます。

```
Mesh Range....................................... 12000
Backhaul with client access status............... disabled
Background Scanning State........................ enabled
Mesh Security
Security Mode................................ EAP
External-Auth................................ disabled
Use MAC Filter in External AAA server......... disabled
Force External Authentication................. disabled
Mesh Alarm Criteria
Max Hop Count................................ 4
Recommended Max Children for MAP.............. 10
Recommended Max Children for RAP.............. 20
Low Link SNR................................. 12
High Link SNR................................ 60
Max Association Number....................... 10
Association Interval......................... 60 minutes
```

```
Parent Change Numbers..................... 3
Parent Change Interval.................... 60 minutes
Mesh Multicast Mode....................... In-Out
Mesh Full Sector DFS...................... enabled
Mesh Ethernet Bridging VLAN Transparent Mode..... enabled
```

RADIUS サーバを使用した外部認証および認可の設定

リリース 5.2 以降では、Cisco ACS（4.1 以降）などの RADIUS サーバを使用した、メッシュ アクセス ポイントの外部認証および認可がサポートされています。RADIUS サーバは、クライアント認証タイプとして、証明書を使用する EAP-FAST をサポートする必要があります。

メッシュ ネットワーク内で外部認証を使用する前に、次の変更を行う必要があります。

- AAA サーバとして使用する RADIUS サーバをコントローラに設定する必要があります。
- コントローラも、RADIUS サーバで設定する必要があります。
- 外部認証および認可用に設定されたメッシュ アクセス ポイントを RADIUS サーバのユーザ リストに追加します。
  - 詳細については、「RADIUS サーバへのユーザ名の追加」の項を参照してください。
- RADIUS サーバで EAP-FAST を設定し、証明書をインストールします。802.11a インターフェイスを使用してメッシュ アクセス ポイントをコントローラに接続する場合には、EAP-FAST 認証が必要です。外部 RADIUS サーバは、Cisco Root CA 2048 を信頼する必要があります。CA 証明書のインストールと信頼については、「RADIUS サーバの設定」の項を参照してください。

（注） ファストイーサネットまたはギガビットイーサネットインターフェイスを使用してメッシュ アクセス ポイントをコントローラ接続する場合は、MAC 認可だけが必要です。

（注） また、この機能は、コントローラ上のローカル EAP および PSK 認証をサポートしています。

RADIUS サーバの設定

RADIUS サーバに CA 証明書をインストールして信頼するように設定する手順は、次のとおりです。

ステップ 1 次の場所から Cisco Root CA 2048 の CA 証明書をダウンロードします。

- http://www.cisco.com/security/pki/certs/crca2048.cer
- http://www.cisco.com/security/pki/certs/cmca.cer

ステップ 2 次のように証明書をインストールします。

a) Cisco Secure ACS のメイン メニューから、[System Configuration] > [ACS Certificate Setup] > [ACS Certification Authority Setup] をクリックします。
b) [CA certificate file] ボックスに、CA 証明書の場所（パスと名前）を入力します（たとえば、c:\Certs\crca2048.cer）。
c) [Submit] をクリックします。

ステップ 3 次のように外部 RADIUS サーバを設定して、CA 証明書を信頼するようにします。

a) Cisco Secure ACS のメイン メニューから、[System Configuration] > [ACS Certificate Setup] > [Edit Certificate Trust List] の順に選択します。[Edit Certificate Trust List] が表示されます。
b) 証明書の名前（[Cisco Root CA 2048 (Cisco Systems)]）の横にあるチェックボックスをオンにします。
c) [Submit] をクリックします。
d) ACS を再起動するには、[System Configuration] > [Service Control] の順に選択してから、[Restart] をクリックします。

Cisco ACS サーバに関する追加の設定詳細については、次のドキュメントを参照してください。

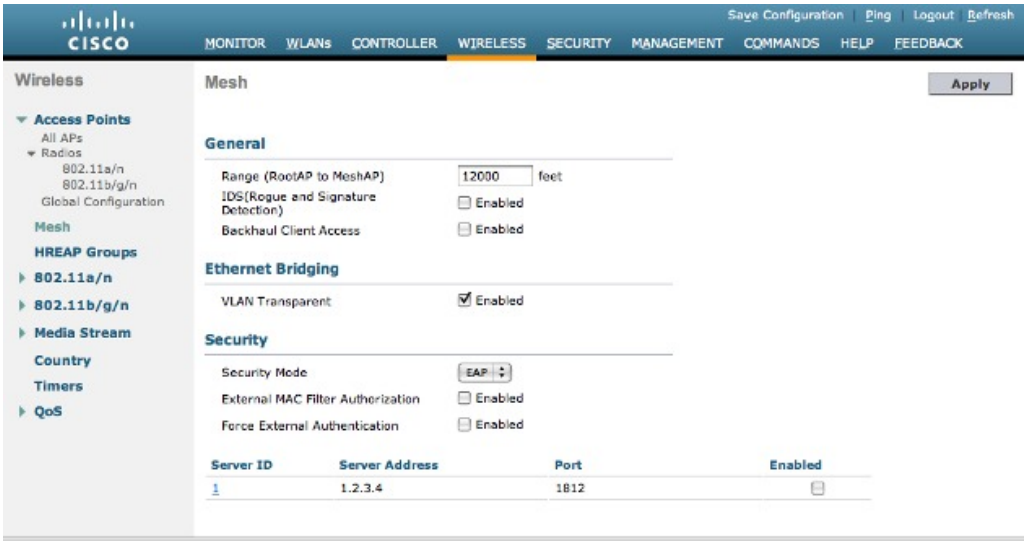
- http://www.cisco.com/en/US/products/sw/secursw/ps2086/products_installation_and_configuration_guides_list.html（Windows）
- http://www.cisco.com/en/US/products/sw/secursw/ps4911/（UNIX）

メッシュ アクセス ポイントの外部認証の有効化（GUI）

GUI を使用してメッシュ アクセス ポイントの外部認証をイネーブルにする手順は、次のとおりです。

ステップ 1 [Wireless] > [Mesh] を選択します。[Mesh] ページが表示されます（図 6：[Mesh] ページ, （18 ページ）を参照）。

図 *6*：*[Mesh]* ページ



ステップ 2 セキュリティ セクションで、[Security Mode] ドロップダウン リストから [EAP] オプションを選択します。

ステップ 3 [External MAC Filter Authorization] オプションと [Force External Authentication] オプションの [Enabled] チェックボックスをオンにします。

ステップ 4 [Apply] をクリックします。

ステップ 5 [Save Configuration] をクリックします。

RADIUS サーバへのユーザ名の追加

メッシュ アクセス ポイントの RADIUS 認証を有効にする前に、外部 RADIUS サーバによって認可および認証されるメッシュ アクセス ポイントの MAC アドレスをサーバのユーザ リストに追加します。

リモート認可および認証の場合、EAP-FAST は製造元の証明書（CERT）を使用して、子メッシュ アクセス ポイントを認証します。また、この製造元証明書に基づく ID は、ユーザの確認においてメッシュ アクセス ポイントのユーザ名として機能します。

Cisco IOS ベースのメッシュ アクセス ポイントの場合は、MAC アドレスをユーザ リストに追加するだけでなく、*platform_name_string–MAC_address* 文字列をユーザ リストに入力する必要があります（たとえば、c1240-001122334455）。コントローラは最初に MAC アドレスをユーザ名として送信します。この初回の試行が失敗すると、コントローラは *platform_name_string–MAC_address* 文字列をユーザ名として送信します。

（注） 認証 MAC アドレスは屋内と屋外の AP で異なります。屋外 AP は、屋内 AP が AP のギガビット イーサネット MAC アドレスを使用する場合、AP の BVI MAC アドレスを使用します。

RADIUS サーバのユーザ名エントリ

各メッシュ アクセス ポイントの場合、2 つのエントリ *platform_name_string-MAC_address* 文字列、その後にハイフンで区切られた MAC アドレスを RADIUS サーバに追加する必要があります。次に例を示します。

- platform_name_string-MAC_address

  ユーザ：c1570-aabbccddeeff

  パスワード：cisco

- ハイフンで区切られた MAC アドレス

  ユーザ：aa-bb-cc-dd-ee-ff

  パスワード：aa-bb-cc-dd-ee-ff

（注） AP1552 プラットフォームは c1550 のプラットフォーム名を使用します。AP1532 プラットフォームは ap1g3 のプラットフォーム名を使用します。AP1572 は c1570 のプラットフォーム名を使用します。

メッシュ アクセス ポイントの外部認証の有効化（CLI）

CLI を使用してメッシュ アクセス ポイントの外部認証を有効にするには、次のコマンドを入力します。

ステップ 1 **config mesh security eap**

ステップ 2 **config macfilter mac-delimiter colon**

ステップ 3 **config mesh security rad-mac-filter enable**

ステップ 4 **config mesh radius-server** *index* **enable**

ステップ 5 **config mesh security force-ext-auth enable**（任意）

セキュリティ統計情報の表示（CLI）

CLI を使用してメッシュ アクセス ポイントのセキュリティ統計を表示するには、次のコマンドを入力します。

show mesh security-stats *Cisco_AP*

このコマンドを使用すると、指定のアクセス ポイントとその子アクセス ポイントのパケット エラー統計、エラー数、タイムアウト数、アソシエーションと認証の成功数、再アソシエーション数、および再認証数が表示されます。

グローバル メッシュ パラメータの設定

この項では、メッシュ アクセス ポイントがコントローラとの接続を確立するよう設定する手順について説明します。内容は次のとおりです。

- RAP と MAP 間の最大レンジの設定（屋内 MAP には非適用）
- クライアント トラフィックを伝送するバックホールの有効化
- VLAN タグが転送されるかどうかの指定
- セキュリティ設定（ローカルおよび外部認証）を含むメッシュ アクセス ポイントの認証モード（EAP または PSK）および認証方式（ローカルまたは外部）の定義

必要なメッシュ パラメータを設定するには、GUI と CLI のいずれかを使用できます。パラメータはすべてグローバルに適用されます。

グローバル メッシュ パラメータの設定（GUI）

コントローラの GUI を使用してグローバル メッシュ パラメータを設定する手順は、次のとおりです。

ステップ 1　[Wireless] > [Mesh] を選択します。

ステップ 2　必要に応じて、メッシュ パラメータを修正します。

表 *1*：グローバル メッシュ パラメータ

パラメータ	説明
Range (RootAP to MeshAP)	ルート アクセス ポイント（RAP）とメッシュ アクセス ポイント（MAP）間に必要な最良の距離（フィート単位）です。ネットワーク内のコントローラと既存のすべてのアクセス ポイントに join する場合、このグローバル パラメータは、すべてのメッシュ アクセス ポイントに適用されます。 **範囲**：150 ～ 132,000 フィート **デフォルト**：12,000 フィート （注） この機能をイネーブルにすると、すべてのメッシュ アクセス ポイントがリブートします。
IDS（Rogue and Signature Detection）	この機能を有効にすると、クライアント アクセスだけ（バックホールではなく）のすべてのトラフィックに対する IDS レポートが生成されます。 この機能をディセーブルにすると、IDS レポートは生成されませんが、バックホール上の帯域幅が節約されます。 次のコマンドを使用して、メッシュ AP でこの機能を有効または無効にする必要があります。 **config mesh ids-state** {**enable** | **disable**} （注） 2.4GHz IDS は、コントローラのグローバル IDS 設定でアクティブ化されます。
Backhaul Client Access	（注） このパラメータは、2 つ以上の無線があるメッシュ アクセス ポイント（1552、1532、1524SB、1522、1240、1130、および 11n 屋内メッシュ AP（ただし、1524PS を除く））に適用されます。 バックホール クライアント アクセスが有効な場合は、バックホール無線を介したワイヤレス クライアント アソシエーションが許可されます。一般的に、バックホール無線は、バックホールが 2.4 GHz である可能性がある 1522 を除くほとんどのメッシュ アクセス ポイントで 5 GHz 無線です。つまり、バックホール無線は、バックホール トラフィックとクライアント トラフィックの両方を伝送できます。 バックホール クライアント アクセスが無効な場合は、バックホール トラフィックのみがバックホール無線を介して送信され、クライアント アソシエーションは 2 番目の無線のみを介して送信されます。 **デフォルト**：無効 （注） この機能をイネーブルにすると、すべてのメッシュ アクセス ポイントがリブートします。

パラメータ	説明
VLAN Transparent	この機能によって、メッシュ アクセス ポイントでイーサネット ブリッジド トラフィックの VLAN タグを処理する方法が決定されます。 （注） 概要および設定の詳細については、「拡張機能の設定」の項を参照してください。 VLAN 透過が有効な場合は、VLAN タグが処理されず、パケットがタグなしパケットとしてブリッジされます。 （注） VLAN透過が有効な場合、イーサネットポートの設定は必要ありません。イーサネットポートは、タグありフレームとタグなしフレームの両方を解釈せずに渡します。 VLAN 透過が無効な場合は、すべてのパケットがポートの VLAN 設定（トランク モード、アクセス モード、またはノーマル モード）に従って処理されます。 （注） イーサネットポートがトランク モードに設定されている場合は、イーサネットVLANタギングを設定する必要があります。「イーサネットブリッジングの有効化（GUI）」の項を参照してください。 （注） 通常、アクセス、およびトランク モードのイーサネットポートの使用の概要については、「イーサネットポートに関する注意」の項を参照してください。 （注） VLAN タギングを使用するには、[VLAN Transparent] チェックボックスをオフにする必要があります。 （注） デフォルトでは VLAN トランスペアレントがイネーブルになっており、4.1.192.xxM リリースからリリース 5.2 へのソフトウェア アップグレードを円滑に実行できます。リリース 4.1.192.xxM は VLAN タギングをサポートしていません。 **デフォルト**：イネーブル
Security Mode	メッシュ アクセス ポイントのセキュリティ モード（Pre-Shared Key（PSK; 事前共有キー）または Extensible Authentication Protocol（EAP））を定義します。 （注） RADIUS サーバを使用する外部 MAC フィルタ認可を設定する場合、EAP を選択する必要があります。 （注） [External MAC Filter Authorization] パラメータを無効にする（チェックボックスをオフにする）と、ローカル EAP または PSK 認証はコントローラ内で実行されます。 **オプション**：PSK または EAP **デフォルト**：EAP

パラメータ	説明
External MAC Filter Authorization	デフォルトでは、MACフィルタリングは、コントローラ上のローカルMACフィルタを使用します。 外部 MAC フィルタ認証が有効であり、MAC アドレスがローカル MAC フィルタで検出されない場合には、外部 RADIUS サーバの MAC アドレスが使用されます。 これにより、外部サーバで定義されていないメッシュ アクセス ポイントの join を防ぎ、不正なメッシュ アクセス ポイントからネットワークを保護します。 メッシュ ネットワーク内で外部認証を利用するには、次の設定が必要です。 • AAAサーバとして使用するRADIUSサーバをコントローラに設定する必要があります。 • コントローラも、RADIUS サーバで設定する必要があります。 • 外部認証および認証用に設定されたメッシュアクセスポイントは、RADIUS サーバのユーザ リストに追加する必要があります。 ◦リモート認可および認証の場合、EAP-FASTは製造元の証明書（CERT）を使用して、子メッシュアクセスポイントを認証します。また、この製造元証明書に基づく ID は、ユーザの確認においてメッシュ アクセス ポイントのユーザ名として機能します。 ◦IOSベースのメッシュ アクセス ポイント（1130、1240、1522、1524）の場合、メッシュアクセスポイントのプラットフォーム名は、証明書内のイーサネットアドレスの前に位置します。つまり、外部RADIUSサーバのユーザ名は、*platform_name_string–Ethernet MAC address* であり、たとえば *c1520-001122334455* のようになります。 • RADIUS サーバに証明書をインストールして、EAP-FAST を設定する必要があります。 （注） この機能はデフォルトで有効ではなく、コントローラは MAC アドレス フィルタを使用してメッシュ アクセス ポイントを許可および認証します。 **デフォルト**：無効
Force External Authorization	このパラメータが有効で、[EAP] および [External MAC Filter Authorization] パラメータも有効の場合、メッシュ アクセス ポイントの外部の許可および認証はデフォルトで外部RADIUSサーバ（Cisco 4.1以降など）が行います。RADIUSサーバによって、コントローラによるMACアドレスのローカル認証（デフォルト）が無効になります。 **デフォルト**：無効

ステップ 3 [Apply] をクリックします。

ステップ 4 [Save Configuration] をクリックします。

グローバル メッシュ パラメータの設定（CLI）

コントローラの CLI を使用して認証方式を含むグローバル メッシュ パラメータを設定する手順は、次のとおりです。

（注） CLI コマンドで使用されるパラメータの説明、有効範囲およびデフォルト値については、「グローバル メッシュ パラメータの設定（GUI）」の項を参照してください。

ステップ 1 ネットワークの全メッシュ アクセス ポイントの最大レンジをフィート単位で指定するには、次のコマンドを入力します。
config mesh range *feet*

現在のレンジを確認するには、**show mesh range** と入力します。

ステップ 2 バックホールのすべてのトラフィックに関して IDS レポートをイネーブルまたはディセーブルにするには、次のコマンドを入力します。
config mesh ids-state {**enable** | **disable**}

ステップ 3 バックホール インターフェイスでのアクセス ポイント間のデータ共有レート（Mbps 単位）を指定するには、次のコマンドを入力します。
config ap bhrate {*rate* | **auto**} *Cisco_AP*

ステップ 4 メッシュ アクセス ポイントのプライマリ バックホール（802.11a）でクライアント アソシエーションを有効または無効にするには、次のコマンドを入力します。
config mesh client-access {**enable** | **disable**}

config ap wlan {**enable** | **disable**} **802.11a** *Cisco_AP*

config ap wlan {**add** | **delete**} **802.11a** *wlan_id Cisco_AP*

ステップ 5 VLAN トランスペアレントをイネーブルまたはディセーブルにするには、次のコマンドを入力します。
config mesh ethernet-bridging VLAN-transparent {**enable** | **disable**}

ステップ 6 メッシュ アクセス ポイントのセキュリティ モードを定義するには、次のいずれかのコマンドを入力します。

a) コントローラによるメッシュ アクセス ポイントのローカル認証を提供するには、次のコマンドを入力します。
config mesh security {**eap** | **psk**}

b) 認証用にコントローラ（ローカル）の代わりに外部 RADIUS サーバに MAC アドレス フィルタを格納するには、次のコマンドを入力します。

config macfilter mac-delimiter colon

config mesh security rad-mac-filter enable

config mesh radius-server *index* **enable**

c) RADIUS サーバで外部認証を提供し、コントローラでローカル MAC フィルタを定義するには、次のコマンドを入力します。
config mesh security eap

config macfilter mac-delimiter colon

config mesh security rad-mac-filter enable

config mesh radius-server *index* **enable**

config mesh security force-ext-auth enable

d) RADIUS サーバで MAC ユーザ名（c1520-123456 など）を使用し、RADIUS サーバで外部認証を提供するには、次のコマンドを入力します。
config macfilter mac-delimiter colon

config mesh security rad-mac-filter enable

config mesh radius-server *index* **enable**

config mesh security force-ext-auth enable

ステップ 7 変更を保存するには、次のコマンドを入力します。
save config

グローバル メッシュ パラメータ設定の表示（CLI）

グローバル メッシュ設定の情報を取得するには、次のコマンドを入力します。

- **show mesh client-access**：バックホール クライアント アクセスが有効な場合は、バックホール無線を介したワイヤレス クライアント アソシエーションが許可されます。一般的に、バックホール無線は、バックホールが 2.4 GHz である可能性がある 1522 を除くほとんどのメッシュ アクセス ポイントで 5 GHz 無線です。つまり、バックホール無線は、バックホール トラフィックとクライアント トラフィックの両方を伝送できます。

  バックホール クライアント アクセスが無効な場合は、バックホール トラフィックのみがバックホール無線を介して送信され、クライアント アソシエーションは 2 番目の無線のみを介して送信されます。

```
(Cisco Controller)> show mesh client-access
Backhaul with client access status: enabled
```

- **show mesh ids-state**：バックホールの IDS レポートのステータスが有効か無効かを示します。

```
(Cisco Controller)> show mesh ids-state
Outdoor Mesh IDS(Rogue/Signature Detect): .... Disabled
```

- **show mesh config**：グローバル構成の設定を表示します。

```
(Cisco Controller)> show mesh config
Mesh Range...................................... 12000
Mesh Statistics update period................... 3 minutes
Backhaul with client access status.............. disabled
Background Scanning State....................... enabled
Backhaul Amsdu State............................ disabled

Mesh Security
Security Mode................................... EAP
External-Auth................................... disabled
Use MAC Filter in External AAA server......... disabled
Force External Authentication.................. disabled

Mesh Alarm Criteria
Max Hop Count................................... 4
Recommended Max Children for MAP.............. 10
Recommended Max Children for RAP.............. 20
Low Link SNR.................................... 12
High Link SNR................................... 60
Max Association Number.......................... 10
Association Interval............................ 60 minutes
Parent Change Numbers........................... 3
Parent Change Interval.......................... 60 minutes

Mesh Multicast Mode............................. In-Out
Mesh Full Sector DFS............................ enabled

Mesh Ethernet Bridging VLAN Transparent Mode..... enabled
```

バックホール クライアント アクセス

バックホール クライアント アクセスが有効な場合は、バックホール無線を介したワイヤレス クライアント アソシエーションが許可されます。バックホール無線は 5 GHz 無線です。つまり、バックホール無線は、バックホール トラフィックとクライアント トラフィックの両方を伝送できます。

バックホール クライアント アクセスが無効な場合は、バックホール トラフィックのみがバックホール無線を介して送信され、クライアント アソシエーションは 2 番目の無線のみを介して送信されます。

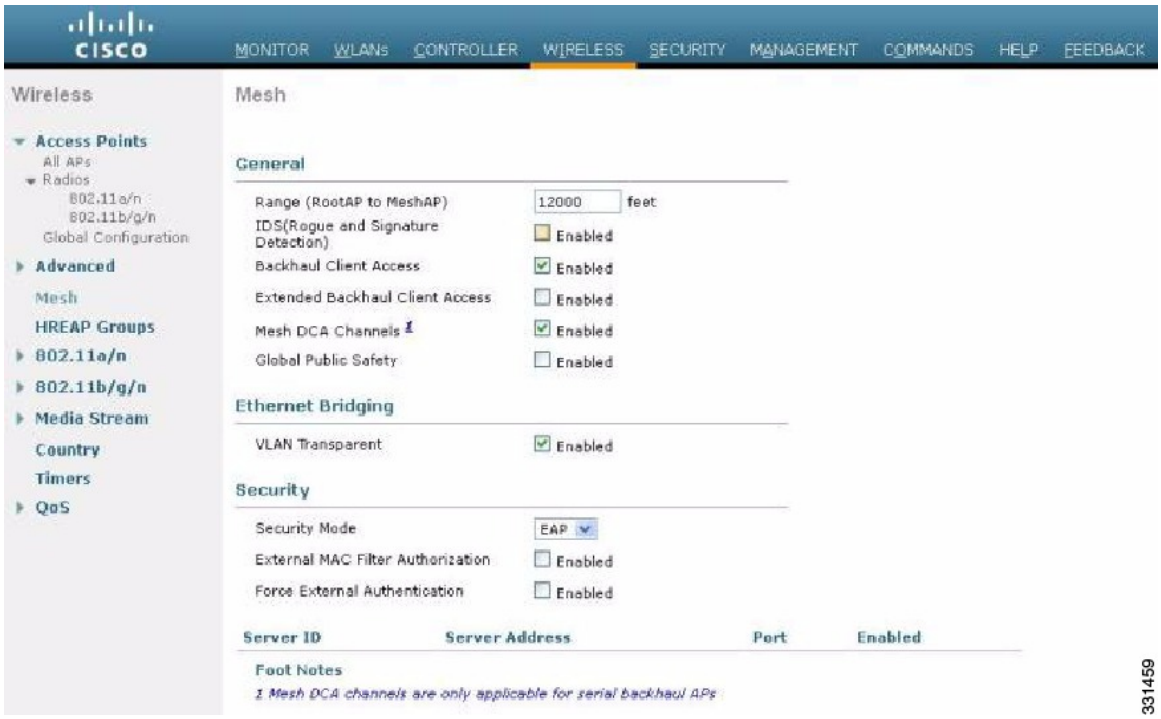
（注） バックホール クライアント アクセスはデフォルトで無効になります。この機能を有効にすると、デイジーチェーン導入のスレーブ AP と子 AP を除くすべてのメッシュ アクセス ポイントは再起動します。

この機能は、2 つの無線を使用するメッシュ アクセス ポイント（1552、1532、1572、およびブリッジ モードの屋内 AP）に適用されます。

バックホール クライアント アクセスの設定（GUI）

この図は、GUI を使用してバックホール クライアント アクセスをイネーブルにする方法を示しています。バックホール クライアント アクセスを有効にすると、AP をリブートするよう求められます。

図 *7*：*GUI* を使用したバックホール クライアント アクセスの設定



バックホール クライアント アクセスの設定（CLI）

次のコマンドを使用して、バックホール クライアント アクセスを有効にします。

```
(Cisco Controller)> config mesh client-access enable
```

次のメッセージが表示されます。

```
All Mesh APs will be rebooted
Are you sure you want to start? (y/N)
```

ローカル メッシュ パラメータの設定

グローバル メッシュ パラメータを設定したら、ネットワークで使用中の機能について次のローカル メッシュ パラメータを設定する必要があります。

- バックホール データ レート。「ワイヤレス バックホール データ レートの設定」の項を参照してください。
- イーサネット ブリッジング。イーサネット ブリッジングの設定の項を参照してください。
- ブリッジ グループ名。「イーサネット ブリッジングの設定」の項を参照してください。
- ワークグループ ブリッジ。「ワークグループ ブリッジの設定」の項を参照してください。
- 電源およびチャネル設定。「電力およびチャネルの設定」の項を参照してください。
- アンテナ ゲイン設定。「アンテナ ゲインの設定」の項を参照してください。
- 動的チャネル割り当て。「動的チャネル割り当ての設定」の項を参照してください。

ワイヤレス バックホール データ レートの設定

バックホールは、アクセス ポイント間でワイヤレス接続のみを作成するために使用されます。バックホール インターフェイスは、アクセス ポイントによって、802.11a/n/ac レートが異なります。利用可能な RF スペクトラムを効果的に使用するにはレート選択が重要です。また、レートはクライアント デバイスのスループットにも影響を与えることがあり、スループットはベンダー デバイスを評価するために業界出版物で使用される重要なメトリックです。

Dynamic Rate Adaptation（DRA）には、パケット伝送のために最適な伝送レートを推測するプロセスが含まれます。レートを正しく選択することが重要です。レートが高すぎると、パケット伝送が失敗し、通信障害が発生します。レートが低すぎると、利用可能なチャネル帯域幅が使用されず、品質が低下し、深刻なネットワーク輻輳および障害が発生する可能性があります。

データ レートは、RF カバレッジとネットワーク パフォーマンスにも影響を与えます。低データ レート（6 Mbps など）が、高データ レート（1300 Mbps など）よりもアクセス ポイントからの距離を延長できます。結果として、データ レートはセル カバレッジと必要なアクセス ポイントの数に影響を与えます。異なるデータ レートは、ワイヤレス リンクで冗長度の高い信号を送信することにより（これにより、データをノイズから簡単に復元できます）、実現されます。1 Mbps のデータ レートでパケットに対して送信されるシンボル数は、11 Mbps で同じパケットに使用されたシンボル数より多くなります。したがって、低ビット レートでのデータの送信には、高ビット レートでの同じデータの送信よりも時間がかり、スループットが低下します。

コントローラ リリース 5.2 では、メッシュ 5 GHz バックホールのデフォルト データ レートは 24 Mbps です。これは、6.0 および 7.0 コントローラ リリースでも同じです。

6.0 コントローラ リリースでは、メッシュ バックホールに「Auto」データ レートを設定できます。設定後に、アクセス ポイントは、最も高いレートを選択します（より高いレートは、すべてのレートに影響を与える状況のためではなくそのレートに適切でない状況のため、使用できません）。つまり、設定後は、各リンクが、そのリンク品質に最適なレートに自動的に設定されます。

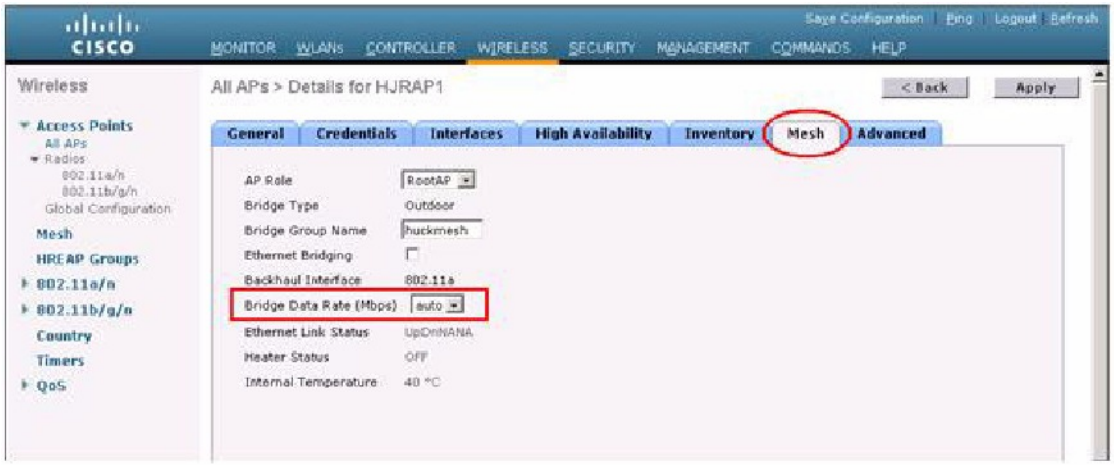
メッシュ バックホールを「Auto」に設定することをお勧めします。

たとえば、メッシュ バックホールが 48 Mbps を選択した場合、この決定は、誰かが電子レンジを使用したためではなく（これによりすべてのレートが影響を受けます）、54 に対して十分な SNR がないため、54 Mbps を使用できないことが確認された後に行われます。

低ビット レートでは、MAP 間の距離を長くすることが可能になりますが、WLAN クライアント カバレッジにギャップが生じる可能性が高く、バックホール ネットワークのキャパシティが低下します。バックホール ネットワークのビット レートを増加させる場合は、より多くの MAP が必要となるか、MAP 間の SNR が低下し、メッシュの信頼性と相互接続性が制限されます。

この図に、RAP が「Auto」バックホール データ レートを使用し、現在、子 MAP と 54 Mbps を使用していることを示します。

図 *8*：自動に設定されたブリッジ レート



（注） データ レートは、AP ごとにバックホールで設定できます。これはグローバル コマンドではありません。

関連コマンド

以下のコマンドを使用してバックホールに関する情報を取得します。

- **config ap bhrate**：Cisco ブリッジ バックホール送信レートを設定します。

  構文は次のようになります。

  `(controller) >` **config ap bhrate** *backhaul-rate ap-name*

（注） 各 AP に対して設定済みのデータ レート（RAP=18 Mbps、MAP1=36 Mbps）は、6.0以降のソフトウェア リリースへのアップグレード後も保持されます。6.0 リリースにアップグレードする前に、データ レートに設定されるバックホール データ レートがある場合は、その設定が保持されます。

次の例は、RAP でバックホール レートを 36000 Kbps に設定する方法を示しています。

```
(controller) > config ap bhrate 36000 HPRAP1
```

- **show ap bhrate**：Cisco ブリッジ バックホール レートを表示します。

  構文は次のようになります。

  ```
  (controller) > show ap bhrate ap-name
  ```

- **show mesh neigh summary**：バックホールで現在使用されているレートを含むリンク レート概要を表示します。

  例：

  ```
  (controller) > show mesh neigh summary HPRAP1

  AP Name/Radio    Channel     Rate     Link-Snr     Flags      State
  -------------- --------   --------   -------     -----      -----
  00:0B:85:5C:B9:20 0          auto        4       0x10e8fcb8   BEACON
  00:0B:85:5F:FF:60 0          auto        4       0x10e8fcb8   BEACON DEFAULT
  00:0B:85:62:1E:00 165        auto        4       0x10e8fcb8   BEACON
  OO:0B:85:70:8C:A0 0          auto        1       0x10e8fcb8   BEACON
  HPMAP1           165         54          40      0x36         CHILD BEACON
  HJMAP2           0          auto         4       0x10e8fcb8   BEACON
  ```

バックホールのキャパシティとスループットは AP のタイプ（つまり、802.11a/n であるかや、802.11a のみであるかや、バックホール無線の数など）によって異なります。

（注） 1552 802.11n を使用すると、スループットが向上し、キャパシティが増加します。最初に RAP から非常に太いバックホール パイプが提供されます。

図 *9*：*AP1552* バックホール スループット

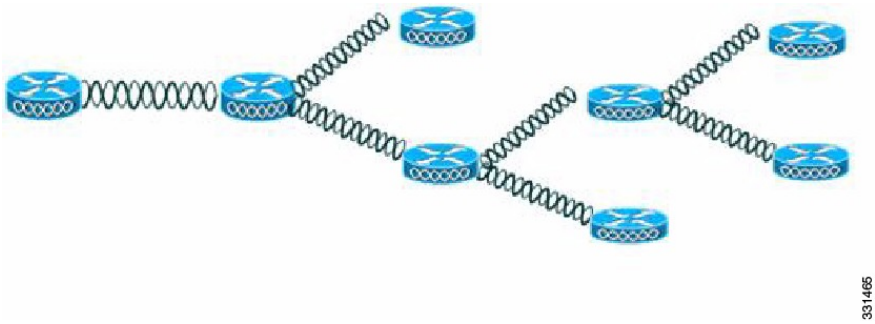


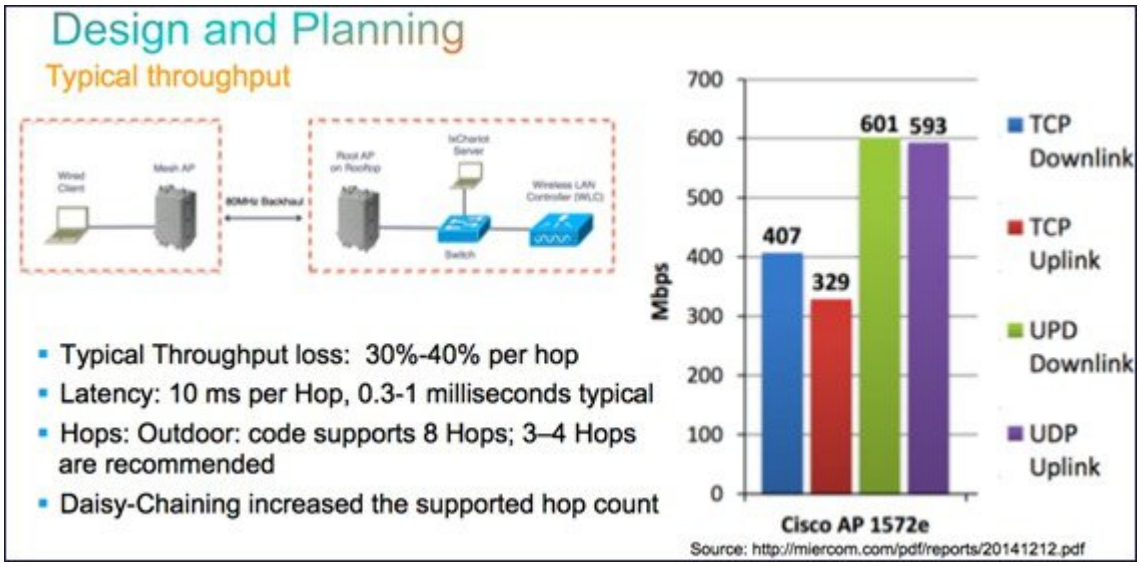
表 *2*：*AP1552* バックホール キャパシティ

Hops	RAP	1	2	3	4
最大スループット（20 MHz BH）	112 Mbps	83 Mbps	41 Mbps	25 Mbps	15 Mbps
最大スループット（40 MHz BH）	206 Mbps	111 Mbps	94 Mbps	49 Mbps	35 Mbps

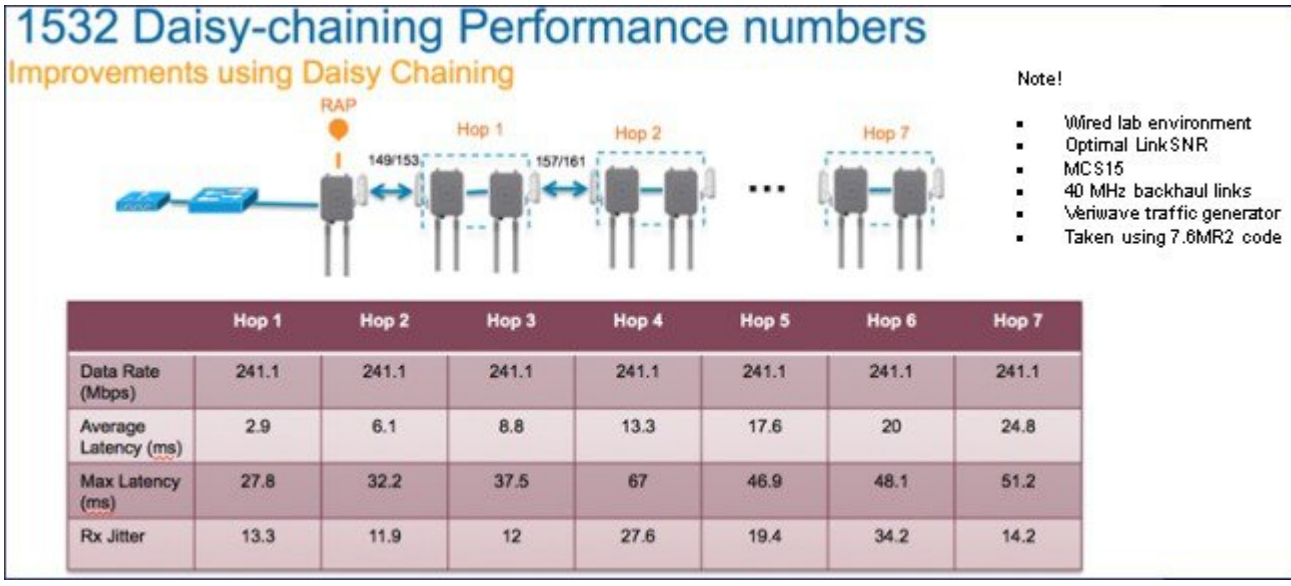
上記に関する要件は次のとおりです。

- パケット サイズは 1370 バイト（Veriwave クライアント）
- 5 GHz 802.11n
- MCS 15
- パケット損失は 1 % 未満
- クライアント アクセスおよびバックホール用の SNR が 40 dB を超える
- UDP トラフィック、セキュリティ有効、およびユニバーサル アクセス有効

1572 バックホール容量数



デイジーチェーンを使用した **1532** バックホール容量



	Hop 1	Hop 2	Hop 3	Hop 4	Hop 5	Hop 6	Hop 7
Data Rate (Mbps)	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1
Average Latency (ms)	2.9	6.1	8.8	13.3	17.6	20	24.8
Max Latency (ms)	27.8	32.2	37.5	67	46.9	48.1	51.2
Rx Jitter	13.3	11.9	12	27.6	19.4	34.2	14.2

イーサネット ブリッジングの設定

セキュリティ上の理由により、デフォルトではすべての MAP でイーサネット ポートが無効になっています。有効にするには、ルートおよび各 MAP でイーサネット ブリッジングを設定します。

イーサネット ブリッジングが有効な場合：

- VLAN ID 0 は、ネイティブ VLAN とアクセス VLAN として設定できます。ただし、ネイティブでない VLAN としては設定できません。

- すべてのネイティブ VLAN は、ネイティブでない VLAN として設定できます。またその逆も設定できます。
- 許可 VLAN リストからネイティブ VLAN を削除しても、ネイティブ VLAN には干渉しません。
- 古いネイティブ VLAN は、許可 VLAN リストに自動的には追加されません。

（注） イーサネット ブリッジングが無効な場合であっても、いくつかのプロトコルで例外が許可されます。たとえば、次のプロトコルが許可されます。

- スパニング ツリー プロトコル（STP）
- アドレス解決プロトコル（ARP）
- Control and Provisioning of Wireless Access Points（CAPWAP）[ControlandProvisioningofWirelessAccessPointsCAPWAP]
- ブートストラップ プロトコル（BOOTP）パケット

レイヤ 2 のループの発生を防止するために、接続されているすべてのスイッチ ポート上でスパニング ツリー プロトコル（STP）を有効にします。

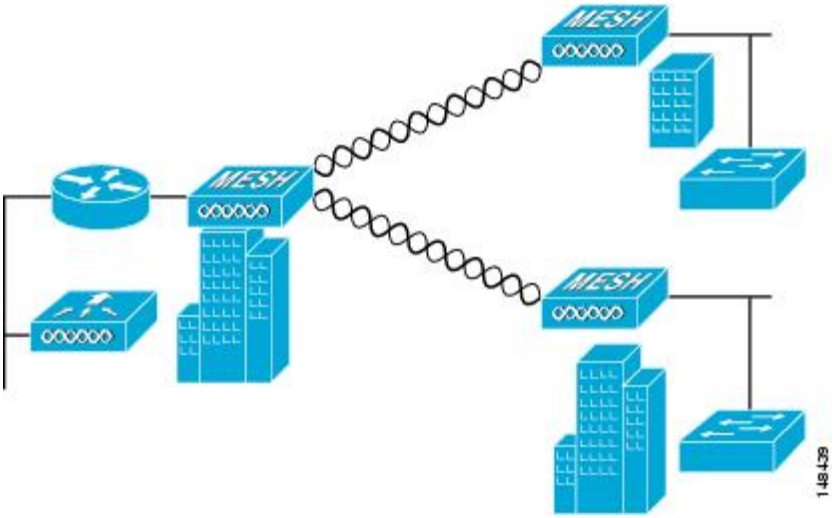
イーサネット ブリッジングは、次の 2 つの場合に有効にする必要があります。

1 メッシュ ノードをブリッジとして使用する場合（図 10：ポイントツーマルチポイント ブリッジング，（34 ページ）を参照）。

（注） ポイントツーポイントおよびポイントツーマルチポイント ブリッジング導入でイーサネット ブリッジングを使用するのに、VLAN タギングを設定する必要はありません。

2 MAP でイーサネット ポートを使用して任意のイーサネット デバイス（ビデオ カメラなど）を接続する場合。VLAN タギングを有効にするときの最初の手順です。

図 *10* : ポイントツーマルチポイント ブリッジング



イーサネット ブリッジングの有効化（GUI）

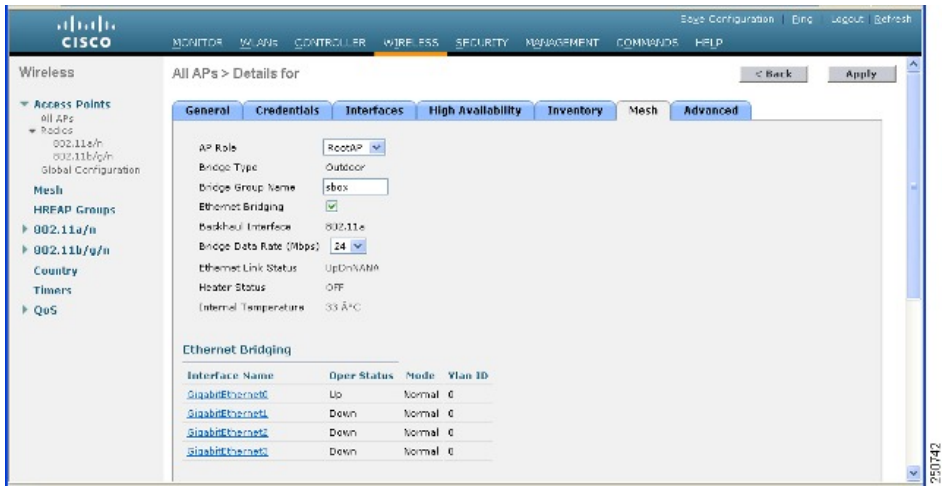
GUI を使用して RAP または MAP でイーサネット ブリッジングをイネーブルにする手順は、次のとおりです。

ステップ 1 [Wireless] > [All APs] を選択します。

ステップ 2 イーサネットブリッジングを有効にするメッシュアクセスポイントのAP名のリンクをクリックします。

ステップ 3 詳細ページで、[Mesh] タブを選択します（図 11：[All APs > Details for]（[Mesh]）ページ，（35 ページ）を参照してください）。

図 *11*：*[All APs > Details for]*（*[Mesh]*）ページ



ステップ 4 [AP Role] ドロップダウン リストから [RootAP] または [MeshAP] を選択します（すでに選択されていない場合）。

ステップ 5 イーサネット ブリッジングを有効にする場合は、[Ethernet Bridging] チェックボックスをオンにします。この機能を無効にする場合は、このチェックボックスをオフにします。

ステップ 6 [Apply] をクリックして、変更を確定します。ページの最下部の [Ethernet Bridging] セクションに、メッシュ アクセス ポイントの各イーサネット ポートが一覧表示されます。

ステップ 7 該当するメッシュ AP からコントローラへのパスを取る各親メッシュ AP に対してイーサネット ブリッジングを有効にします。たとえば、Hop 2 の MAP2 でイーサネットブリッジングを有効にする場合は、MAP1（親 MAP）と、コントローラに接続している RAP でもイーサネットブリッジングを有効にする必要があります。

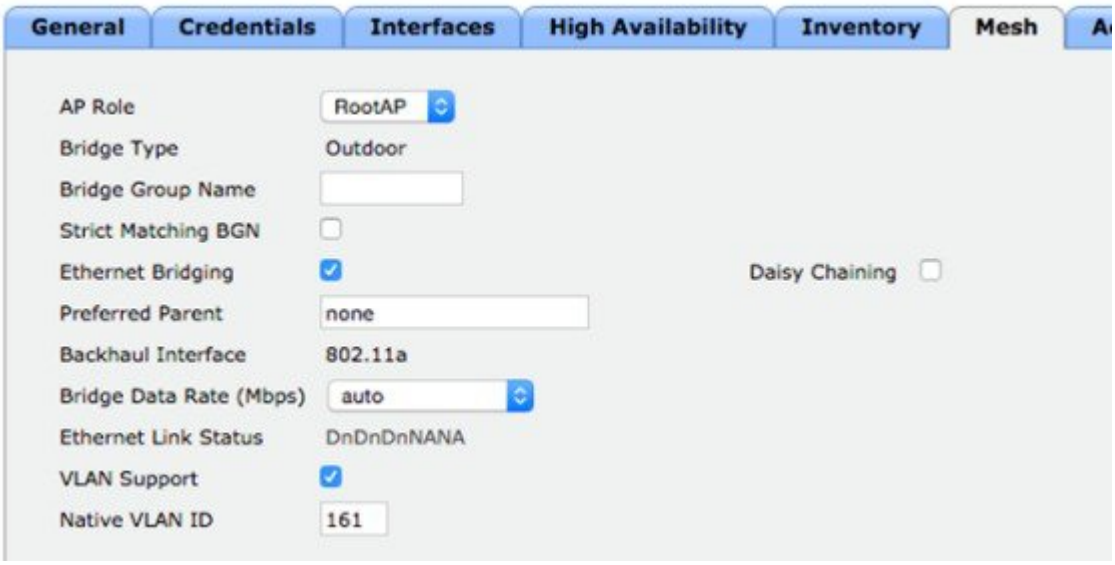
ネイティブ VLAN の設定（GUI）

（注） 8.0 以前は、有線バックホールのネイティブ VLAN は VLAN 1 に設定されていました。8.0 リリース以降では、ネイティブ VLAN を設定できます。

ステップ 1 [Wireless] > [All APs] を選択します。

ステップ 2 ネイティブ VLAN を設定したいメッシュ アクセス ポイントを選択します。

ステップ 3 AP の [VLAN Support] チェックボックスをオンにします。



ステップ 4 ネイティブ VLAN を割り当てます。

（注） このネイティブ VLAN が、接続されたスイッチのスイッチ ポートに設定されたネイティブ VLAN と一致する必要があります。

ステップ 5 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ネイティブ VLAN の設定（CLI）

（注） 8.0 以前は、有線バックホールのネイティブ VLAN は VLAN 1 に設定されていました。8.0 リリース以降では、ネイティブ VLAN を設定できます。

1 コマンド **config ap vlan-trunking native** ***vlan-id ap-name*** を使用して有線バックホール ポートにネイティブ VLAN を設定します。

これは、アクセス ポイントにネイティブ VLAN 設定を適用します。

ブリッジ グループ名の設定

ブリッジグループ名（BGN）は、メッシュアクセスポイントのアソシエーションを制御します。BGN を使用して無線を論理的にグループ分けしておくと、同じチャネルにある 2 つのネットワークが相互に通信することを防止できます。この設定はまた、同一セクター（領域）のネットワーク内に複数の RAP がある場合にも便利です。BGN は最大 10 文字までの文字列です。

NULL VALUE という BGN は、工場で設定されているデフォルトです。装置自体にブリッジ グループ名は表示されていませんが、このグループ名を使用することで、ネットワーク固有の BGN を割り当てる前に、メッシュ アクセス ポイントをネットワークに参加させることができます。

同一セクターのネットワーク内に（より大きなキャパシティを得るために）RAP が 2 つある場合は、別々のチャネルで 2 つの RAP に同じ BGN を設定することをお勧めします。

完全一致 BGN をメッシュ AP で有効にすると、一致する BGN 親を見つけるために 10 回スキャンします。10 回スキャンした後、AP が一致する BGN 親を見つけられない場合は、一致しない BGN に接続し、15 分間接続を維持します。15 分後に AP が再び 10 回スキャンを行い、このサイクルが継続されます。デフォルトの BGN の機能は完全一致 BGN が有効な場合も同じです。

ブリッジ グループ名の設定（CLI）

ステップ 1 ブリッジ グループ名（BGN）を設定するには、次のコマンドを入力します。
config ap bridgegroupname set *group-name ap-name*

（注） BGN の設定後に、メッシュ アクセス ポイントがリブートします。

注意 稼働中のネットワークで BGN を設定する場合は、注意してください。BGN の割り当ては、必ず RAP から最も遠い距離にあるノード（メッシュ ツリーの一番下にある終端ノード）から開始し、RAP に向かって設定して、同じネットワーク内に混在する BGN（古い BGN と新しい BGN）のため、メッシュ アクセス ポイントがドロップしないようにします。

ステップ 2 BGN を確認するには、次のコマンドを入力します。
show ap config general *ap-name*

ブリッジ グループ名の確認（GUI）

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [AP Name] をクリックします。選択したメッシュ アクセス ポイントの詳細ページが表示されます。

ステップ 2 [Mesh] タブをクリックします。BGN を含むメッシュ アクセス ポイントの詳細が表示されます

電力およびチャネルの設定

バックホール チャネル（802.11a/n）は、RAP 上で設定できます。MAP は、RAP チャネルに合わされます。ローカル アクセスは、MAP とは無関係に設定できます。

電力およびチャネルの設定（GUI）

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [802.11a/n] を選択します。

（注） 無線スロットは各無線に対して表示されます。AP1524SB の場合は、5 GHz 帯域で動作するスロット 1 および 2 に対して 802.11a 無線が表示されます。AP1524PS の場合は、それぞれ 5 GHz 帯域と 4.9 GHz 帯域で動作するスロット 1 および 2 に対して 802.11a 無線が表示されます。

ステップ 2 802.11 a/n 無線の [Antenna] ドロップダウン リストで、[Configure] を選択します。[Configure] ページが表示されます。

（注） 1524SB の場合は、[Antenna] ドロップダウン リストで、Radio Role が DOWNLINK の RAP を選択します。

ステップ 3 無線のチャネルを割り当てます（グローバルおよびカスタムの割り当て方式）。

（注） AP1524SB にチャネルを割り当てる場合は、[Custom] 割り当て方式を選択し、5 GHz 帯域のサポート チャネルを 1 つ選択します。

ステップ 4 無線の Tx Power Level を割り当てます。

AP1500 の 802.11a バックホールでは、選択可能な 5 つの電力レベルがあります。

（注） バックホールのデフォルトの送信電力レベルは最大電力レベル（レベル 1）です。

（注） Radio Resource Management（RRM）はデフォルトでオフ（無効）になります。バックホールでは RRM をオン（有効）にすることができません。

ステップ 5 電力およびチャネルの割り当てが完了したら、[Apply] をクリックします。

ステップ 6 [802.11a/n Radios] ページで、チャネルの割り当てが正しく行われたことを確認します。

アンテナ ゲインの設定

コントローラの GUI または CLI を使用して、取り付けられているアンテナのアンテナ ゲインと一致するように、メッシュ アクセス ポイントのアンテナ ゲインを設定する必要があります。

アンテナ ゲインの設定（GUI）

コントローラの GUI を使用してアンテナ パラメータを設定する手順は、次のとおりです。

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [Radio] > [802.11a/n] の順に選択して、[802.11a/n Radios] ページを開きます。

ステップ 2 設定するメッシュ アクセス ポイントのアンテナについて、一番右の青色の矢印にマウスを移動してアンテナのオプションを表示します。[Configure] を選択します。

（注） 外部アンテナだけに設定可能なゲイン設定があります。

ステップ 3 [Antenna Parameters] セクションで、アンテナ ゲインを入力します。
ゲインは 0.5 dBm 単位で入力します。たとえば、2.5 dBm = 5 です。

（注） 入力するゲイン値は、アンテナのベンダーが指定した値と同じにする必要があります。

ステップ 4 [Apply] および [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

アンテナ ゲインの設定（CLI）

コントローラの CLI を使用して 802.11a バックホール無線のアンテナ ゲインを設定するには、次のコマンドを入力します。

config 802.11a antenna extAntGain *antenna_gain AP_name*

ここで、ゲインは 0.5 dBm 単位で入力します（たとえば、2.5 dBm の場合は 5 になります）。

動的チャネル割り当ての設定

RRM スキャンで使用されるチャネルが動的チャネル割り当て（DCA）アルゴリズムで選択されるようにするには、コントローラの GUI で以下のステップを実行します。この機能は、クライアントが古いデバイスであるため、またはクライアントに特定の制約事項があるために、クライアントで特定のチャネルがサポートされないことがわかっている場合に役立ちます。

ここで説明する手順は、メッシュ ネットワークのみに関係します。

ステップ 1 802.11a/n または 802.11b/g/n ネットワークを無効にする手順は、次のとおりです。

a) [Wireless] > [802.11a/n] または [802.11b/g/n] > [Network] の順に選択して、[802.11a（または 802.11b/g） Global Parameters] ページを開きます。
b) [802.11a（または 802.11b/g）Network Status] チェックボックスをオフにします。
c) [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 2 [Wireless] > [802.11a/n] または [802.11b/g/n] > [RRM] > [DCA] の順に選択して、[802.11a（または 802.11b/g） > RRM > Dynamic Channel Assignment (DCA)] ページを開きます。

ステップ 3 [Channel Assignment Method] ドロップダウン リストから次のオプションのいずれかを選択して、コントローラの DCA モードを指定します。

- [Automatic]：コントローラは join しているすべてのメッシュ アクセス ポイントのチャネル割り当てを定期的に評価し、必要に応じて更新するようにします。これはデフォルト値です。
- [Freeze]：[Invoke Channel Update Once] をクリックしたときに限り、コントローラは必要に応じて join しているすべてのメッシュ アクセス ポイントのチャネル割り当てを評価して更新します。

  （注） [Invoke Channel Update Once] をクリックしても、すぐにチャネル割り当ての評価と更新が行われるわけではありません。次の間隔が経過するまで待機します。

- [OFF]：DCA をオフにし、すべてのメッシュアクセスポイント無線をデフォルトで帯域の最初のチャネルに設定します。このオプションを選択する場合は、すべての無線のチャネルを手動で割り当てる必要があります。

ステップ 4 [Interval] ドロップダウン リストで、DCA アルゴリズムの実行間隔として [10 minutes]、[1 hour]、[2 hours]、[3 hours]、[4 hours]、[6 hours]、[8 hours]、[12 hours]、または [24 hours] を選択します。デフォルト値は 10 分です。

ステップ 5 [AnchorTime] ドロップダウン リストで、DCA アルゴリズムの開始時刻を指定する数値を選択します。オプションは、0 ～ 23 の数値（両端の値を含む）で、午前 12 時～午後 11 時の時刻を表します。

ステップ 6 [Avoid Foreign AP Interference] チェックボックスをオンにすると、コントローラの RRM アルゴリズムによって、Lightweight アクセス ポイントにチャネルを割り当てるときに、外部アクセス ポイント（ワイヤレス ネットワークに含まれないアクセス ポイント）からの 802.11 トラフィックが考慮されます。この機能を無効にする場合は、このチェックボックスをオフにします。たとえば RRM では、外部アクセス ポイントに近いチャネルをアクセスポイントが回避するようにチャネル割り当てを調整できます。デフォルト値はオンです。

ステップ 7 [Avoid Cisco AP Load] チェックボックスをオンにすると、コントローラの RRM アルゴリズムによって、チャネルを割り当てるときに、ワイヤレス ネットワーク内の Cisco Lightweight アクセス ポイントからの 802.11 トラフィックが考慮されます。この機能を無効にする場合は、このチェックボックスをオフにします。たとえば RRM では、トラフィックの負荷が高いアクセス ポイントに適切な再利用パターンを割り当てることができます。デフォルト値はオフです。

ステップ 8 [Avoid Non-802.11a (802.11b) Noise] チェックボックスをオンにすると、コントローラの RRM アルゴリズムによって、Lightweight アクセス ポイントにチャネルを割り当てるときに、チャネルのノイズ（802.11 以外のトラフィック）が考慮されます。この機能を無効にする場合は、このチェックボックスをオフにし

ます。たとえばRRMでは、電子レンジなど、アクセス ポイント以外を原因とする重大な干渉があるチャネルをアクセス ポイントに回避させることができます。デフォルト値はオンです。

ステップ 9 [DCA Channel Sensitivity] ドロップダウン リストから、次のオプションのいずれかを選択して、チャネルを変更するかどうかを判断する際の、信号、負荷、ノイズ、干渉などの環境の変化に対する DCA アルゴリズムの感度を指定します。

- [Low]：環境の変化に対する DCA アルゴリズムの感度は特に高くありません。
- [Medium]：環境の変化に対する DCA アルゴリズムの感度は中程度です。
- [High]：環境の変化に対する DCA アルゴリズムの感度が高くなります。

デフォルト値は [Medium] です。

表 *3*：*DCA* の感度のしきい値

オプション	2.4 GHz DCA 感度しきい値	5 GHz DCA 感度しきい値
High	5 dB	5 dB
Medium	15 dB	20 dB
Low	30 dB	35 dB

ステップ 10 802.11a/n/ac ネットワークの場合のみ、次のいずれかの [Channel Width] オプションを選択し、5 GHz 帯域のすべての 802.11n 無線でサポートするチャネル帯域幅を指定します。

- [20 MHz]：20 MHz のチャネル帯域幅（デフォルト）

（注） [802.11a/n Cisco APs] > [Configure] ページで 20 MHz モードのアクセス ポイントの無線を静的に設定することで、グローバルに設定されたDCAチャネル幅設定を上書きすることができます。アクセス ポイント無線で静的 RF チャネルの割り当て方法を [Global] に変更すると、グローバルな DCA 設定によりアクセス ポイントが使用していたチャネル幅設定が上書きされます。

このページには、次のような変更できないチャネル パラメータの設定も表示されます。

- [Channel Assignment Leader]：チャネル割り当てを行う RF グループ リーダーの MAC アドレス。
- [Last Auto Channel Assignment]：RRM が現在のチャネル割り当てを最後に評価した時間。

ステップ 11 [DCA Channel List] の [DCA Channels] フィールドには、現在選択されているチャネルが表示されます。チャネルを選択するには、[Select] カラムでそのチャネルのチェックボックスをオンにします。チャネルを除外するには、チャネルのチェックボックスをオフにします。
範囲：802.11a：36、40、44、48、52、56、60、64、100、104、108、112、116、132、136、140、149、153、157、161、165、190、196?802.11b/g：1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11

デフォルト：802.11a：36、40、44、48、52、56、60、64、100、104、108、112、116、132、136、140、149、153、157、161?802.11b/g：1、6、11

（注） 802.11a 帯域の拡張 UNII-2 チャネル（100、104、108、112、116、132、136、および 140）は、チャネル リストには表示されません。-E 規制区域に Cisco Aironet 1500 シリーズ メッシュ アクセス ポイントがある場合は、運用を開始する前に、DCA チャネル リストにこれらのチャネルを含める必要があります。以前のリリースからアップグレードしている場合は、これらのチャネルが DCA チャネル リストに含まれていることを確認します。チャネル リストにこれらのチャネルを含めるには、[Extended UNII-2 Channels] チェックボックスをオンにします。

ステップ 12 ネットワークで AP1500 を使用している場合は、4.9 GHz チャネルが動作する 802.11a 帯域で 4.9 GHz チャネルを設定する必要があります。4.9 GHz 帯域は、Public Safety に関わるクライアント アクセス トラフィック専用です。4.9 GHz チャネルを選択するには、[Select] カラムでチェックボックスをオンにします。チャネルを除外するには、チャネルのチェックボックスをオフにします。
範囲：802.11a：1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26

デフォルト：802.11a：20、26

ステップ 13 [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 14 802.11a または 802.11b/g ネットワークを再び有効にする手順は、次のとおりです。

a) [Wireless] > [802.11a/n] または [802.11b/g/n] > [Network] の順にクリックして、[802.11a（または 802.11b/g）Global Parameters] ページを開きます。

b) [802.11a （または 802.11b/g） Network Status] チェックボックスをオンにします。

c) [Apply] をクリックして、変更を確定します。

ステップ 15 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

（注） DCA アルゴリズムによってチャネルが変更された理由を確認するには、[Monitor] をクリックし、次に [Most Recent Traps] の下にある [View All] をクリックします。トラップにより、チャネルが変更された無線の MAC アドレス、前のチャネルと新規のチャネル、変更された理由、変更前後のエネルギー、変更前後のノイズ、変更前後の干渉が示されます。5 GHz 無線の動的チャネル割り当てはローカルまたは FlexConnect モードの屋外アクセス ポイントでのみサポートされます。

拡張機能の設定

この項では、次のトピックについて取り上げます。

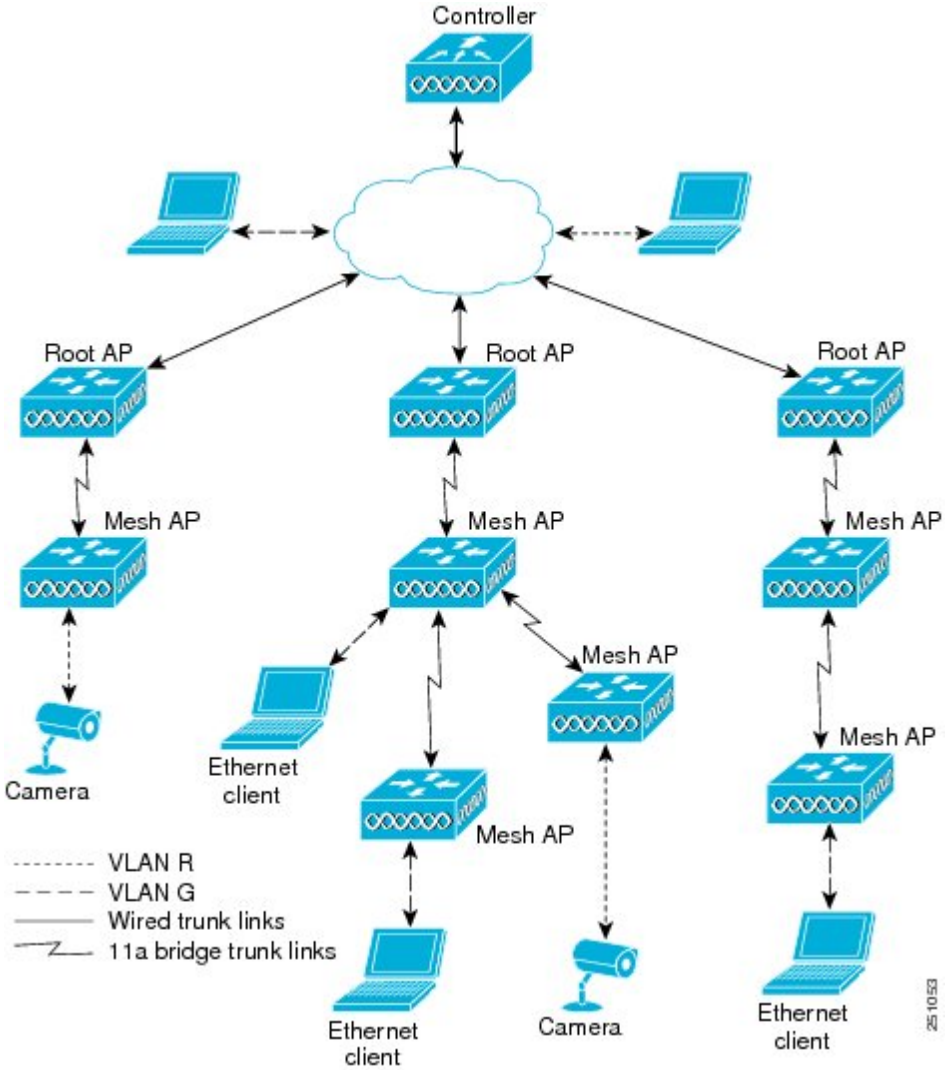
- イーサネット VLAN タギングの設定
- ワークグループ ブリッジとメッシュ インフラストラクチャとの相互運用性
- クライアント ローミング
- 屋内メッシュ ネットワークの音声パラメータの設定
- ビデオのメッシュ マルチキャストの抑制の有効化

イーサネット VLAN タギングの設定

イーサネット VLAN タギングを使用すると、無線メッシュ ネットワーク内で特定のアプリケーション トラフィックをセグメント化して、有線 LAN に転送（ブリッジング）するか（アクセス モード）、別の無線メッシュ ネットワークにブリッジングすることができます（トランク モード）。

イーサネット VLAN タギングを使用した一般的な Public Safety アクセス アプリケーションは、市内のさまざまな屋外の場所へのビデオ監視カメラの設置を前提にしたものです。これらのビデオカメラはすべてMAPに有線で接続されています。また、これらのカメラのビデオはすべてワイヤレス バックホールを介して有線ネットワークにある中央の指令本部にストリーミングされます。

図 *12*：イーサネット *VLAN* タギング



イーサネット ポートに関する注意

イーサネットVLANタギングを使用すると、屋内と屋外の両方の実装で、イーサネットポートをノーマル、アクセス、またはトランクとして設定できます。

（注） VLAN 透過が無効な場合、デフォルトのイーサネット ポート モードはノーマルです。VLAN タギングを使用し、イーサネット ポートの設定を許可するには、VLAN 透過を無効にする必要があります。グローバル パラメータである VLAN 透過を無効にするには、「グローバル メッシュ パラメータの設定」の項を参照してください。

- アクセス モード：このモードでは、タグなしパケットだけを許可します。すべての着信パケットに、アクセス VLAN と呼ばれるユーザ設定 VLAN のタグが付けられます。

  MAPに接続され、RAPに転送される装置（カメラやPC）から情報を収集するアプリケーションでは、アクセス モードを使用します。次に、RAP はタグを適用し、トラフィックを有線ネットワーク上のスイッチに転送します。

- トランク モード：このモードでは、ユーザがネイティブ VLAN および許可された VLAN リストを設定する必要があります（デフォルトではありません）。このモードではタグ付きのパケットとタグなしパケットの両方が許可されます。タグなしパケットは許可され、ユーザ指定のネイティブ VLAN のタグが付けられます。許可された VLAN リスト内の VLAN のタグが付けられたタグ付きパケットは許可されます。

- キャンパス内の別々の建物に存在している 2 つの MAP 間でトラフィックを転送するようなブリッジング アプリケーションでは、トランク モードを使用します。

イーサネットVLANタギングは、バックホールとして使用されていないイーサネットポートで動作します。

（注） コントローラの7.2よりも前のリリースでは、ルートアクセスポイント（RAP）のネイティブVLANは、メッシュ イーサネット ブリッジングと VLAN トランスペアレントを有効にしたメッシュ アクセス ポイント（MAP）のイーサネット ポートから転送されます。

7.2 および 7.4 リリースでは、ルート アクセス ポイント（RAP）のネイティブ VLAN は、メッシュ イーサネット ブリッジングと VLAN トランスペアレントを有効にしたメッシュ アクセス ポイント（MAP）のイーサネットポートから転送されません。この動作は7.6から変更されます。ネイティブ VLAN は、VLAN トランスペアレントが有効になると MAP により転送されます。

この動作の変更は信頼性を向上し、メッシュ バックホールの転送ループの発生を最小限に抑えます。

VLAN 登録

メッシュ アクセス ポイントで VLAN をサポートするには、すべてのアップリンク メッシュ アクセス ポイントが、異なる VLAN に属するトラフィックを分離できるよう同じ VLAN をサポートする必要があります。メッシュ アクセス ポイントが VLAN 要件を通信して親からの応答を得る処理は、VLAN 登録と呼ばれます。

（注） VLAN 登録は自動的に行われます。ユーザの操作は必要ありません。

VLAN 登録の概要は次のとおりです。

1. メッシュ アクセス ポイントのイーサネット ポートが VLAN で設定されている場合は、ポートから親へその VLAN をサポートすることを要求します。
2. 親は、要求をサポートできる場合、その VLAN のブリッジ グループを作成し、要求をさらにその親へ伝搬します。この伝搬は RAP に達するまで続きます。
3. 要求が RAP に達すると、RAP は VLAN 要求をサポートできるかどうかを確認します。サポートできる場合、RAP は VLAN 要求をサポートするために、ブリッジ グループとサブインターフェイスをアップリンク イーサネット インターフェイスで作成します。
4. メッシュ アクセス ポイントのいずれかの子で VLAN 要求をサポートできない場合、メッシュ アクセス ポイントはネガティブ応答を返します。この応答は、VLAN を要求したメッシュ アクセス ポイントに達するまでダウンストリーム メッシュ アクセス ポイントに伝搬されます。
5. 親からのネガティブ応答を受信した要求元メッシュ アクセス ポイントは、VLAN の設定を延期します。ただし、将来試みるときのために設定は保存されます。メッシュの動的な特性を考慮すると、ローミング時や CAPWAP 再接続時に、別の親とそのアップリンク メッシュ アクセス ポイントがその設定をサポートできることがあります。

イーサネット VLAN タギングのガイドライン

イーサネット タギングの以下のガイドラインに従います。

- 安全上の理由により、メッシュ アクセス ポイント（RAP および MAP）にあるイーサネット ポートはデフォルトで無効になっています。このイーサネット ポートは、メッシュ アクセス ポイント ポートでイーサネット ブリッジングを設定することにより、有効になります。
- イーサネット VLAN タギングが動作するには、メッシュ ネットワーク内の全メッシュ アクセス ポイントでイーサネット ブリッジングが有効である必要があります。
- VLAN モードは、非 VLAN トランスペアレントに設定する必要があります（グローバル メッシュ パラメータ）。「グローバル メッシュ パラメータの設定（CLI）」の項を参照してください。VLAN トランスペアレントは、デフォルトで有効になっています。非 VLAN トランスペアレントとして設定するには、[Wireless] > [Mesh] ページで [VLAN transparent] オプションをオフにする必要があります。
- VLAN タギングは、次のようにイーサネット インターフェイスでだけ設定できます。

- AP1500 では、4 つのポートのうちポート 0（PoE 入力）、ポート 1（PoE 出力）、およびポート 3（光ファイバ）の 3 つをセカンダリ イーサネット インターフェイスとして使用できます。ポート 2 - ケーブルは、セカンダリ イーサネット インターフェイスとして設定できません。
- イーサネット VLAN タギングでは、RAP のポート 0-PoE 入力は、有線ネットワークのスイッチのトランク ポートへの接続に使用します。MAP のポート 1-PoE 出力は、ビデオ カメラなどの外部デバイスへの接続に使用します。

- バックホール インターフェイス（802.11a 無線）は、プライマリ イーサネット インターフェイスとして機能します。バックホールはネットワーク内のトランクとして機能し、無線ネットワークと有線ネットワークとの間のすべての VLAN トラフィックを伝送します。プライマリ イーサネット インターフェイスに必要な設定はありません。
- 屋内メッシュ ネットワークの場合、VLAN タギング機能は、屋外メッシュ ネットワークの場合と同様に機能します。バックホールとして動作しないアクセス ポートはすべてセカンダリであり、VLAN タギングに使用できます。
- RAP にはセカンダリ イーサネット ポートがないため、VLAN タギングを RAP 上で実装できず、プライマリ ポートがバックホールとして使用されます。ただし、イーサネット ポートが 1 つの MAP では VLAN タギングを有効にすることができます。これは、MAP のイーサネット ポートがバックホールとして機能せず、結果としてセカンダリ ポートになるためです。
- 設定の変更は、バックホールとして動作するイーサネット インターフェイスに適用されません。バックホールの設定を変更しようとすると警告が表示されます。設定は、インターフェイスがバックホールとして動作しなくなった後に適用されます。
- メッシュ ネットワーク内の任意の 802.11a バックホール イーサネット インターフェイスで VLAN タギングをサポートするために設定は必要ありません。
  - これには RAP アップリンク イーサネット ポートが含まれます。登録メカニズムを使用して、必要な設定が自動的に行われます。
  - バックホールとして動作する 802.11a イーサネット リンクへの設定の変更はすべて無視され、警告が表示されます。イーサネット リンクがバックホールとして動作しなくなると、変更した設定が適用されます。
- AP1500 のポート 02（ケーブル モデム ポート）では、VLAN を設定できません（該当する場合）。ポート 0（PoE 入力）、1（PoE 出力）、および 3（光ファイバ）では VLAN を設定できます。
- 各セクターでは、最大 16 個の VLAN がサポートされています。したがって、RAP の子（MAP）によってサポートされている VLAN の累積的な数は最大 16 です。
- RAP に接続されるスイッチ ポートはトランクである必要があります。
  - スイッチのトランク ポートと RAP トランク ポートは一致している必要があります。
  - RAP は常にスイッチのネイティブ VLAN ID 1 に接続する必要があります。RAP のプライマリ イーサネット インターフェイスは、デフォルトではネイティブ VLAN 1 です。

- RAP に接続されている有線ネットワークのスイッチ ポート（ポート 0–PoE 入力）は、トランク ポートでタグ付きパケットを許可するように設定する必要があります。RAP は、メッシュ ネットワークから受信したすべてのタグ付きパケットを有線ネットワークに転送します。
- メッシュ セクター宛以外の VLAN をスイッチのトランク ポートに設定しないでください。

- MAP イーサネット ポートで設定した VLAN は、管理 VLAN として機能できません。
- メッシュ アクセス ポイントが CAPWAP RUN 状態であり、VLAN 透過モードが無効な場合にのみ、設定は有効です。
- ローミングする場合、または CAPWAP が再び開始される場合は、必ず設定の適用が再び試行されます。

イーサネット VLAN タギングの有効化（GUI）

VLAN タギングを設定する前に、イーサネット ブリッジングを有効にする必要があります。

GUI を使用して RAP または MAP で VLAN タギングをイネーブルにする手順は、次のとおりです。

ステップ 1 イーサネット ブリッジングを有効にしてから、[Wireless] > [All APs] を選択します。

ステップ 2 VLAN タギングを有効にするメッシュ アクセス ポイントの AP 名のリンクをクリックします。

ステップ 3 詳細ページで、[Mesh] タブを選択します。

ステップ 4 [Ethernet Bridging] チェックボックスをオンにしてこの機能を有効にし、[Apply] をクリックします。ページの最下部の [Ethernet Bridging] セクションに、メッシュ アクセス ポイントの 4 つのイーサネット ポートそれぞれが一覧表示されます。

- MAP のアクセス ポートを設定する場合は、たとえば、[gigabitEthernet1]（ポート 1（PoE 出力））をクリックします。

  [Mode] ドロップダウン リストで [Access] を選択します。

  VLAN ID を入力します。VLAN ID には 1 ～ 4095 の任意の値を入力できます。

  [Apply] をクリックします。

  （注） VLAN ID 1 はデフォルト VLAN として予約されていません。

  （注） RAP のすべての従属 MAP 全体で最大 16 の VLAN がサポートされています。

- RAP または MAP のトランク ポートを設定する場合は、[gigabitEthernet0]（ポート 0（PoE 入力））をクリックします。

  [Mode] ドロップダウン リストで [trunk] を選択します。

着信トラフィックのネイティブ VLAN ID を指定します。ネイティブ VLAN ID には 1 ～ 4095 の任意の値を入力できます。ユーザ VLAN（アクセス）に割り当てた値を割り当てないでください。

[Apply] をクリックします。

トランク VLAN ID フィールドと設定した VLAN のサマリーが、画面下部に表示されます。トランク VLAN ID フィールドは発信パケット用です。

発信パケットのトランク VLAN ID を指定します。

タグなしパケットを転送する場合、デフォルトのトランク VLAN ID 値（0）を変更しないでください（MAP-to-MAP ブリッジング、キャンパス環境）。

タグ付きパケットを転送する場合、未割り当ての VLAN ID（1 ～ 4095）を入力します（RAP から有線ネットワークのスイッチ）。

[Add] をクリックして、トランク VLAN ID を許可された VLAN リストに追加します。新しく追加した VLAN は、ページの [Configured VLANs] セクションの下に表示されます。

（注） リストから VLAN を削除するには、該当する VLAN の右にある矢印ドロップダウン リストから [Remove] オプションを選択します。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックして、変更を保存します。

イーサネット VLAN タギングの設定（CLI）

MAP アクセス ポートを設定するには、次のコマンドを入力します。

config ap ethernet 1 mode access enable *AP1500-MAP 50*

ここで、*AP1500-MAP* は可変の *AP* 名であり、*50* は可変のアクセス *VLAN ID* です。

RAP または MAP のトランク ポートを設定するには、次のコマンドを入力します。

config ap ethernet 0 mode trunk enable *AP1500-MAP 60*

ここで、*AP1500-MAP* は可変の *AP* 名であり、*60* は可変のネイティブ *VLAN ID* です。

VLAN をネイティブ VLAN の VLAN 許可リストに追加するには、次のコマンドを入力します。

config ap ethernet 0 mode trunk add *AP1500-MAP3 65*

ここで、*AP1500-MAP 3* は可変の *AP* 名であり、*65* は可変の *VLAN ID* です。

イーサネット VLAN タギング設定詳細の表示（CLI）

- 特定のメッシュ アクセス ポイント（*AP Name*）またはすべてのメッシュ アクセス ポイント（*summary*）のイーサネット インターフェイスの VLAN 設定の詳細を表示するには、次のコマンドを入力します。
  show ap config ethernet *ap-name*

- VLAN トランスペアレントモードが有効と無効のどちらであるかを確認するには、次のコマンドを入力します。
  show mesh config

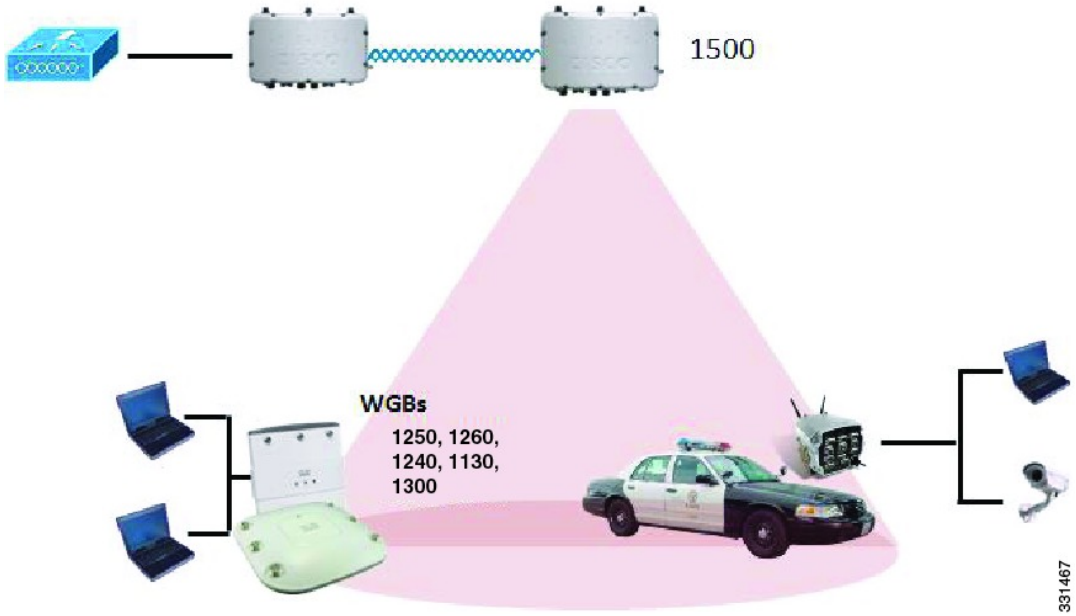
ワークグループ ブリッジとメッシュ インフラストラクチャとの相互運用性

ワークグループ ブリッジ（WGB）は、イーサネット対応デバイスにワイヤレス インフラストラクチャ接続を提供できる小さいスタンドアロン ユニットです。無線ネットワークに接続するためにワイヤレス クライアント アダプタを備えていないデバイスは、イーサネット ポート経由で WGB に接続できます。WGB は、ワイヤレス インターフェイスを介してルート AP にアソシエートされます。つまり、有線クライアントはワイヤレス ネットワークにアクセスできます。

WGB は、メッシュ アクセス ポイントに、WGB の有線セグメントにあるすべてのクライアントを IAPP メッセージで通知することにより、単一ワイヤレス セグメントを介して有線ネットワークに接続するために使用されます。WGB クライアントのデータ パケットでは、802.11 ヘッダー（4 つの MAC ヘッダー（通常は 3 つの MAC データ ヘッダー））内に追加 MAC アドレスが含まれます。ヘッダー内の追加 MAC は、WGB 自体のアドレスです。この追加 MAC アドレスは、クライアントと送受信するパケットをルーティングするために使用されます。

WGB アソシエーションは、各メッシュ アクセス ポイントのすべての無線でサポートされます。

図 *13*：*WGB* の例



現在のアーキテクチャでは、Autonomous AP は、ワークグループ ブリッジとして機能し、1 つの無線インターフェイスだけがコントローラ接続、有線クライアント接続用イーサネット インターフェイス、およびワイヤレス クライアント接続の他の無線インターフェイスに使用されます。コ

ントローラ（メッシュインフラストラクチャを使用）および有線クライアントのイーサネットインターフェイスに接続するには、dot11radio 1（5 GHz）を使用できます。dot11radio 0（2.4 GHz）は、ワイヤレスクライアント接続に使用できます。要件に応じて、クライアントアソシエーションまたはコントローラ接続に dot11radio 1 または dot11radio 0 を使用できます。

7.0 リリースでは、ワイヤレスインフラストラクチャへのアップリンクを失ったとき、またはローミング シナリオの場合、WGB の 2 番目の無線のワイヤレス クライアントが、WGB によってアソシエート解除されません。

2 つの無線を使用する場合、1 つの無線をクライアント アクセスに使用し、もう 1 つの無線をアクセス ポイントにアクセスするために使用できます。2 つの独立した無線が 2 つの独立した機能を実行するため、遅延の制御が向上し、遅延が低下します。また、アップリンクが失われたとき、またはローミング シナリオの場合、WGB の 2 番目の無線のワイヤレス クライアントはアソシエーション解除されません。一方の無線はルート AP（無線の役割）として設定し、もう一方の無線は WGB（無線の役割）として設定する必要があります。

（注） 一方の無線が WGB として設定された場合、もう一方の無線は WGB またはリピータとして設定できません。

次の機能を WGB と使用することはサポートされていません。

- アイドル タイムアウト
- Web 認証：WGB が Web 認証 WLAN にアソシエートする場合、WGB は除外リストに追加され、すべての WGB 有線クライアントが削除されます（Web 認証 WLAN はゲスト WLAN の別名です）。
- WGB 背後の有線クライアントでの MAC フィルタリング、リンク テスト、およびアイドル タイムアウト

ワークグループ ブリッジの設定

ワークグループブリッジ（WGB）は、メッシュ アクセス ポイントに、WGB の有線セグメントにあるすべてのクライアントを IAPP メッセージで通知することにより、単一ワイヤレス セグメントを介して有線ネットワークに接続するために使用されます。IAPP 制御メッセージの他にも、WGB クライアントのデータ パケットでは 802.11 ヘッダー（4 つの MAC ヘッダー（通常は 3 つの MAC データ ヘッダー））内に追加 MAC アドレスが含まれます。ヘッダー内の追加 MAC は、ワークグループ ブリッジ自体のアドレスです。この追加 MAC アドレスは、クライアントと送受信するパケットをルーティングするときに使用されます。

WGB アソシエーションは、すべての Cisco AP で 2.4 GHz（802.11b/g）および 5 GHz（802.11a）無線の両方でサポートされます。

WGB はメッシュ アクセス ポイントに関連付けることができるため、設定されたサポートされるプラットフォームは自律 1600、1700、2600、2700、3600、3700、1530、1550、および 1570 です。設定手順については、『*Cisco Wireless LAN Controller Configuration Guide*』（http://www.cisco.com/

en/US/products/ps6366/products_installation_and_configuration_guides_list.html）の「Cisco Workgroup Bridges」の項を参照してください。

サポートされる WGB モードおよび機能は次のとおりです。

- WGB として設定された自律アクセス ポイントでは Cisco IOS リリース 12.4.25d-JA 以降が実行されている必要があります。

（注） メッシュ アクセス ポイントに 2 つの無線がある場合、いずれかの無線でだけワークグループ ブリッジ モードを設定できます。2 番目の無線を無効にすることをお勧めします。AP1524SB などの 3 つの無線を備えたアクセス ポイントでは、ワークグループ ブリッジ モードはサポートされていません。

- クライアント モード WGB（BSS）はサポートされていますが、インフラストラクチャ WGB はサポートされていません。クライアント モード WGB では VLAN をトランクできませんが、インフラストラクチャ WGB ではトランクできます。
- ACK がクライアントから返されないため、マルチキャスト トラフィックは WGB に確実に転送されるわけではありません。マルチキャスト トラフィックがインフラストラクチャ WGB にユニキャストされると、ACK が返されます。
- Cisco IOS アクセス ポイントで一方の無線が WGB として設定された場合、もう一方の無線を WGB やリピータにすることができません。
- メッシュ アクセス ポイントでは、アソシエートされた WGB の背後で、ワイヤレス クライアント、WGB、および有線クライアントを含む、最大 200 のクライアントをサポートできます。

- WLAN が WPA1（TKIP）+WPA2（AES）で設定され、対応する WGB インターフェイスがこれらの暗号化の 1 つ（WPA1 または WPA2）で設定された場合、WGB はメッシュ アクセス ポイントとアソシエートできません。

図 *14*：*WGB* の *WPA* セキュリティ設定

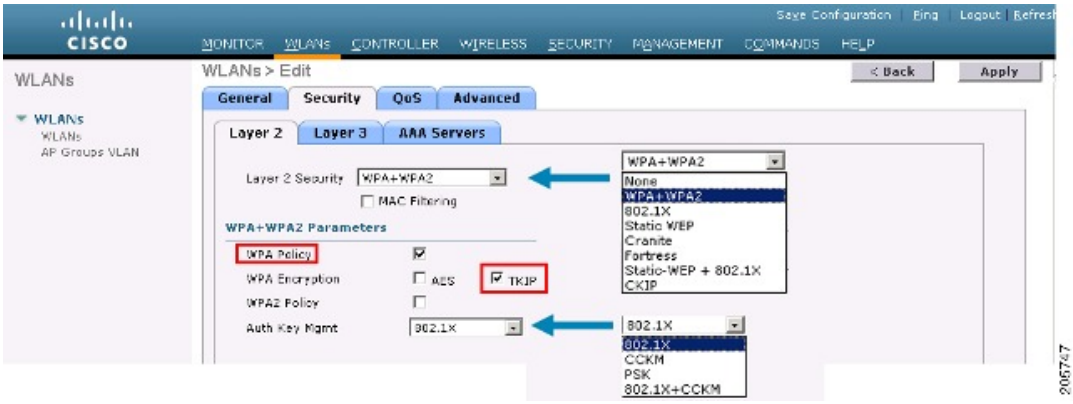
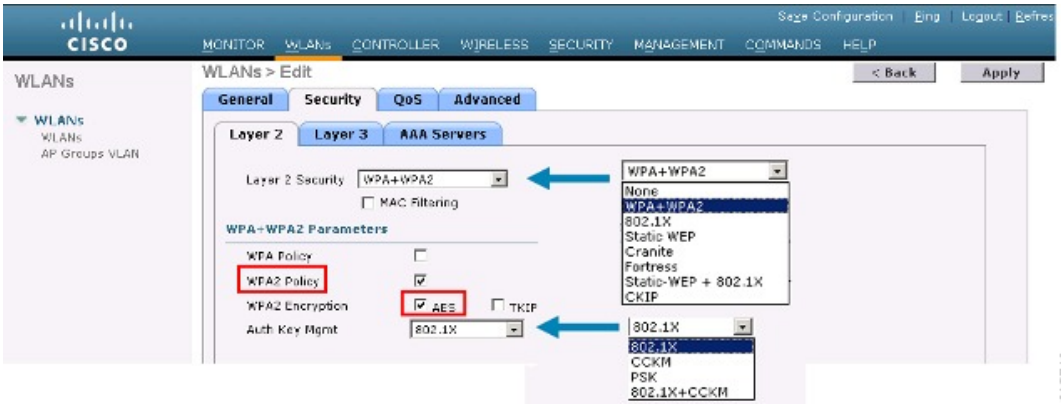


図 *15*：*WGB* の *WPA-2* セキュリティ設定



WGB クライアントのステータスを表示する手順は、次のとおりです。

ステップ 1 [Monitor] > [Clients] を選択します。

ステップ 2 クライアント サマリー ページで、クライアントの MAC アドレスをクリックするか、その MAC アドレスを使用してクライアントを検索します。

ステップ 3 表示されるページで、クライアントの種類が *WGB* として認識されていることを確認します（右端）。

図 *16*：クライアントが *WGB* であると認識されている

ステップ 4 クライアントの MAC アドレスをクリックすると、設定の詳細が表示されます。

- ワイヤレス クライアントの場合は、図 17：[Monitor] > [Clients] > [Detail] ページ（無線 WGB クライアントの場合），（54 ページ） のようなページが表示されます。

- 有線クライアントの場合は、図 18：[Monitor] > [Clients] > [Detail] ページ（有線 WGB クライアントの場合），（54 ページ） のようなページが表示されます。

図 *17*：*[Monitor] > [Clients] > [Detail]* ページ（無線 *WGB* クライアントの場合）

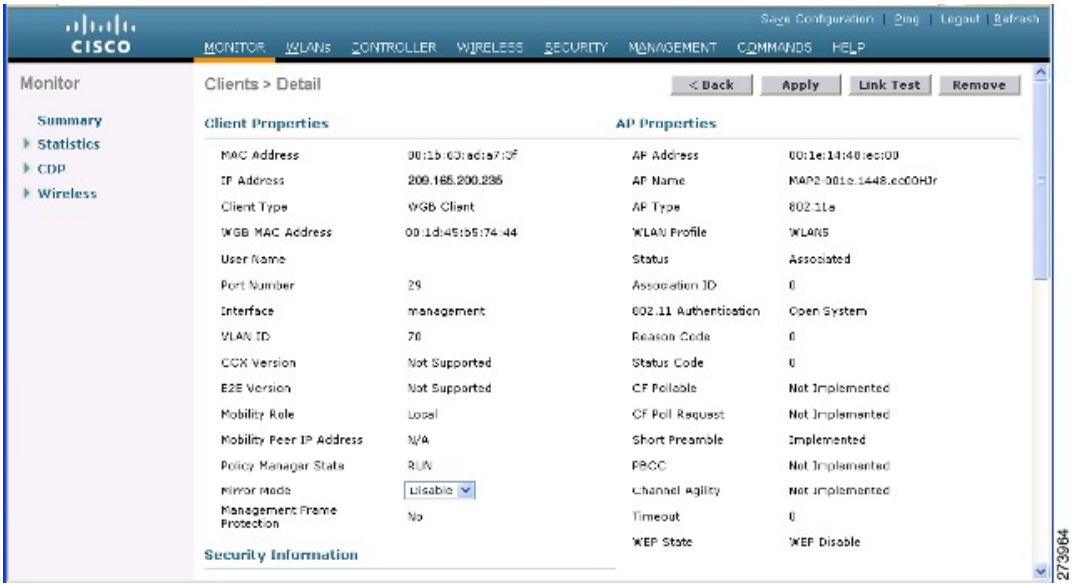
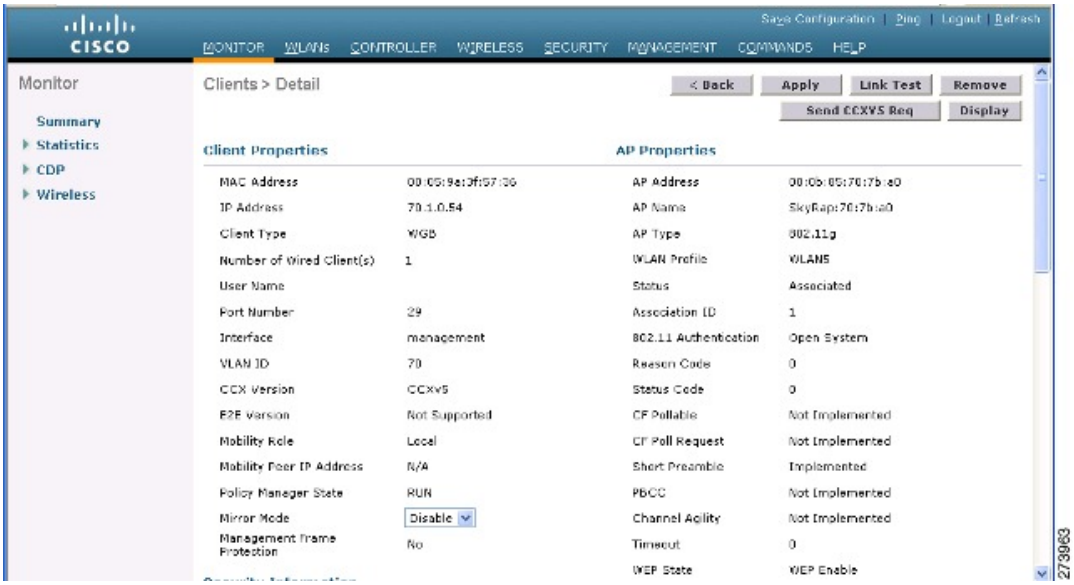


図 *18*：*[Monitor] > [Clients] > [Detail]* ページ（有線 *WGB* クライアントの場合）



設定のガイドライン

設定時は、次のガイドラインに従います。

- メッシュ アクセス ポイントで利用可能な 2 つの 5 GHz 無線で強力なクライアント アクセスを利用できるよう、メッシュ AP インフラストラクチャへのアップリンクには 5 GHz 無線を使用することをお勧めします。5 GHz 帯域を使用すると、より大きい Effective Isotropic Radiated Power（EIRP）が許可され、品質が劣化しにくくなります。2 つの無線がある WGB では、5 GHz 無線（無線 1）モードを WGB として設定します。この無線は、メッシュ インフラストラクチャにアクセスするために使用されます。2 番目の無線 2.4 GHz（無線 0）モードをクライアント アクセスのルートとして設定します。
- 自律アクセス ポイントでは、SSID を 1 つだけネイティブ VLAN に割り当てることができます。自律側では、1 つの SSID で複数の VLAN を使用できません。SSID と VLAN のマッピングは、異なる VLAN でトラフィックを分離するために一意である必要があります。Unified アーキテクチャでは、複数の VLAN を 1 つの WLAN（SSID）に割り当てることができます。
- アクセス ポイント インフラストラクチャへの WGB のワイヤレス アソシエーションには 1 つの WLAN（SSID）だけがサポートされます。この SSID はインフラストラクチャ SSID として設定し、ネイティブ VLAN にマッピングする必要があります。
- 動的インターフェイスは、WGB で設定された各 VLAN のコントローラで作成する必要があります。
- アクセス ポイントの 2 番目の無線（2.4 GHz）でクライアント アクセスを設定する必要があります。両方の無線で同じ SSID を使用し、ネイティブ VLAN にマッピングする必要があります。異なる SSID を作成した場合は、一意な VLAN と SSID のマッピングの要件のため、その SSID をネイティブ VLAN にマッピングすることはできません。SSID を別の VLAN にマッピングしようとしても、ワイヤレス クライアントの複数 VLAN サポートはありません。
- WGB でのワイヤレス クライアント アソシエーションでは、WLAN（SSID）に対してすべてのレイヤ 2 セキュリティ タイプがサポートされます。
- この機能は AP プラットフォームに依存しません。コントローラ側では、メッシュ AP および非メッシュ AP の両方がサポートされます。
- WGB では、20 クライアントの制限があります。20 クライアントの制限には、有線クライアントとワイヤレス クライアントの両方が含まれます。WGB が自律アクセス ポイントと対話する場合、クライアントの制限は非常に高くなります。
- コントローラは、WGB の背後にあるワイヤレス クライアントと有線クライアントを同様に扱います。コントローラからワイヤレス WGB クライアントに対する MAC フィルタリングやリンク テストなどの機能は、サポートされません。
- 必要な場合、WGB ワイヤレス クライアントに対するリンク テストは自律 AP から実行できます。
- WGB にアソシエートされたワイヤレス クライアントに対する複数の VLAN はサポートされません。
- 7.0 リリース以降、WGB の背後にある有線クライアントに対して最大 16 の複数 VLAN がサポートされます。

- WGB の背後にあるワイヤレス クライアントおよび有線クライアントに対してローミングがサポートされます。アップリンクが失われたとき、またはローミング シナリオの場合、他の無線のワイヤレス クライアントは WGB によってアソシエート解除されません。

無線 0（2.4 GHz）をルート（自律 AP の 1 つの動作モード）として設定し、無線 1（5 GHz）を WGB として設定することをお勧めします。

設定例

CLI で設定する場合に必須な項目は次のとおりです。

- dot11 SSID（WLAN のセキュリティは要件に基づいて決定できます）。
- 単一ブリッジ グループに両方の無線のサブインターフェイスをマッピングすること。

（注） ネイティブ VLAN は、デフォルトで常にブリッジ グループ 1 にマッピングされます。他の VLAN の場合、ブリッジ グループ番号は VLAN 番号に一致します。たとえば、VLAN 46 の場合、ブリッジ グループは 46 です。

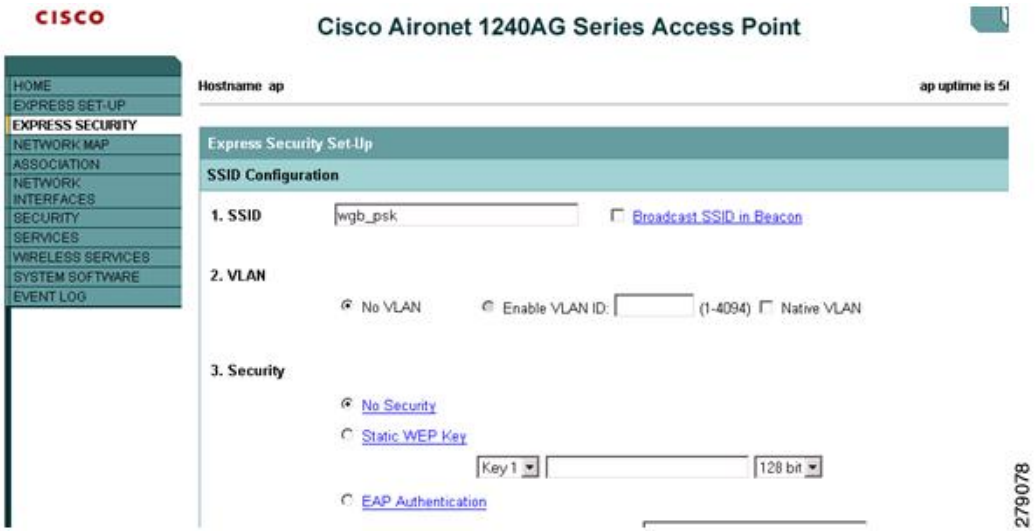
- SSID を無線インターフェイスにマッピングし、無線インターフェイスの役割を定義します。

次の例では、両方の無線で 1 つの SSID（WGBTEST）が使用され、SSID は NATIVE VLAN 51 にマッピングされたインフラストラクチャ SSID です。すべての無線インターフェイスは、ブリッジ グループ -1 にマッピングされます。

```
WGB1#config t
WGB1(config)#interface Dot11Radio1.51
WGB1(config-subif)#encapsulation dot1q 51 native
WGB1(config-subif)#bridge-group 1
WGB1(config-subif)#exit
WGB1(config)#interface Dot11Radio0.51
WGB1(config-subif)#encapsulation dot1q 51 native
WGB1(config-subif)#bridge-group 1
WGB1(config-subif)#exit
WGB1(config)#dot11 ssid WGBTEST
WGB1(config-ssid)#VLAN 51
WGB1(config-ssid)#authentication open
WGB1(config-ssid)#infrastructiure-ssid
WGB1(config-ssid)#exit
WGB1(config)#interface Dot11Radio1
WGB1(config-if)#ssid WGBTEST
WGB1(config-if)#station-role workgroup-bridge
WGB1(config-if)#exit
WGB1(config)#interface Dot11Radio0
WGB1(config-if)#ssid WGBTEST
WGB1(config-if)#station-role root
WGB1(config-if)#exit
```

また、自律 AP の GUI を使用して設定を行うこともできます。この GUI から VLAN が定義された後に、サブインターフェイスは自動的に作成されます。

図 *19*：*[SSID Configuration]* ページ



WGB アソシエーションの確認

コントローラと WGB のアソシエーションおよび WGB とワイヤレス クライアントのアソシエーションの両方は、自律 AP で **show dot11 associations client** コマンドを入力して確認できます。

```
WGB#show dot11 associations client

802.11 Client Stations on Dot11Radio1:

SSID [WGBTEST] :
```

MAC Address	IP Address	Device	Name	Parent	State
0024.130f.920e	209.165.200.225	LWAPP-Parent	RAPSB	-	Assoc

コントローラで、[Monitor] > [Clients] を選択します。WGB と、WGB の背後にあるワイヤレス/有線クライアントは更新され、ワイヤレス/有線クライアントが WGB クライアントとして表示されます。

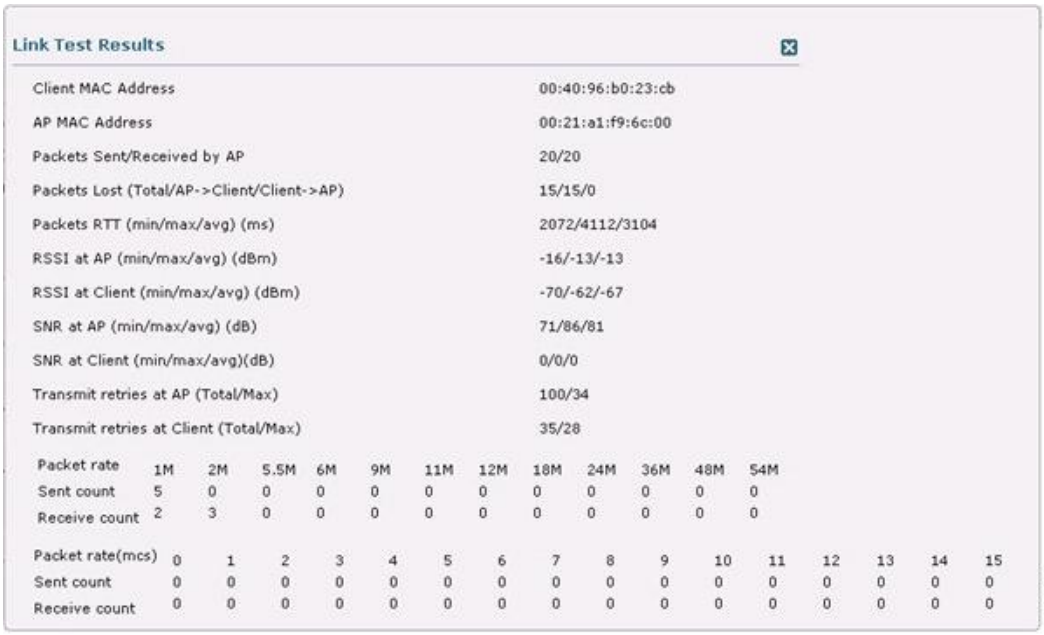
図 *20*：更新された ***WGB*** クライアント

図 *21*：更新された ***WGB*** クライアント

図 *22*：更新された ***WGB*** クライアント

リンク テストの結果

図 *23* : リンク テストの結果



リンク テストは、コントローラの CLI から次のコマンドを使用して実行することもできます。

`(Cisco Controller) >` **linktest client** *mac-address*
コントローラからのリンク テストは WGB にのみ制限され、コントローラから、WGB に接続された有線またはワイヤレス クライアントに対して WGB 外部で実行することはできません。WGB 自体から WGB に接続されたワイヤレス クライアントのリンク テストを実行するには、次のコマンドを使用します。

`ap#`**dot11 dot11Radio** *0* **linktest target** *client-mac-address*

```
Start linktest to 0040.96b8.d462, 100 512 byte packets
ap#
```

POOR (4% lost)	Time (msec)	Strength (dBm)		SNR Quality		Retries	
		In	Out	In	Out	In	Out
Sent: 100	Avg. 22	-37	-83	48	3	Tot. 34	35
Lost to Tgt: 4	Max. 112	-34	-78	61	10	Max. 10	5
Lost to Src: 4	Min. 0	-40	-87	15	3		

```
Rates (Src/Tgt)     24Mb 0/5  36Mb 25/0  48Mb 73/0  54Mb 2/91
Linktest Done in 24.464 msec
```

WGB 有線/ワイヤレス クライアント

また、次のコマンドを使用して、WGB と、Cisco Lightweight アクセス ポイントにアソシエートされたクライアントの概要を確認することもできます。

```
(Cisco Controller) > show wgb summary
Number of WGBs..................................... 2
```

MAC Address	IP Address	AP Name	Status	WLAN	Auth	Protocol	Clients
00:1d:70:97:bd:e8	209.165.200.225	c1240	Assoc	2	Yes	802.11a	2
00:1e:be:27:5f:e2	209.165.200.226	c1240	Assoc	2	Yes	802.11a	5

```
(Cisco Controller) > show client summary
```

Number of Clients..... 7

MAC Address	AP Name	Status	WLAN/Guest-Lan	Auth	Protocol	Port	Wired
00:00:24:ca:a9:b4	R14	Associated	1	Yes	N/A	29	No
00:24:c4:a0:61:3a	R14	Associated	1	Yes	802.11a	29	No
00:24:c4:a0:61:f4	R14	Associated	1	Yes	802.11a	29	No
00:24:c4:a0:61:f8	R14	Associated	1	Yes	802.11a	29	No
00:24:c4:a0:62:0a	R14	Associated	1	Yes	802.11a	29	No
00:24:c4:a0:62:42	R14	Associated	1	Yes	802.11a	29	No
00:24:c4:a0:71:d2	R14	Associated	1	Yes	802.11a	29	No

(Cisco Controller) > **show wgb detail** *00:1e:be:27:5f:e2*

Number of wired client(s): 5

MAC Address	IP Address	AP Name	Mobility	WLAN	Auth
00:16:c7:5d:b4:8f	Unknown	c1240	Local	2	No
00:21:91:f8:e9:ae	209.165.200.232	c1240	Local	2	Yes
00:21:55:04:07:b5	209.165.200.234	c1240	Local	2	Yes
00:1e:58:31:c7:4a	209.165.200.236	c1240	Local	2	Yes
00:23:04:9a:0b:12	Unknown	c1240	Local	2	No

クライアント ローミング

Cisco Compatible Extension（CX）バージョン 4（v4）クライアントによる高速ローミングでは、屋外メッシュ展開において最大 70 mph の速度がサポートされています。適用例としては、メッシュ パブリック ネットワーク内を移動する緊急車両の端末との通信を維持する場合があります。

3 つの Cisco CX v4 レイヤ 2 クライアント ローミング拡張機能がサポートされています。

- アクセス ポイント経由ローミング：クライアントによるスキャン時間が短縮されます。Cisco CX v4 クライアントがアクセス ポイントにアソシエートする際、新しいアクセス ポイントに以前のアクセス ポイントの特徴を含む情報パケットを送信します。各クライアントがアソシエートされていた以前のアクセス ポイントと、アソシエーション直後にクライアントに送信

（ユニキャスト）されていた以前のアクセス ポイントをすべてまとめて作成したアクセス ポイントのリストがクライアントによって認識および使用されると、ローミング時間が短縮します。アクセス ポイントのリストには、チャネル、クライアントの現在の SSID をサポートしているネイバー アクセス ポイントの BSSID、およびアソシエーション解除以来の経過時間が含まれています。

- 拡張ネイバー リスト：特に音声アプリケーションを提供する際に、Cisco CX v4 クライアントのローミング能力とネットワーク エッジのパフォーマンスを向上させます。アクセス ポイントは、ネイバーリストのユニキャスト更新メッセージを使用して、アソシエートされたクライアントのネイバーに関する情報を提供します。
- ローミング理由レポート：Cisco CX v4 クライアントが新しいアクセス ポイントにローミングした理由を報告できます。また、ネットワーク管理者はローミング履歴を作成およびモニタできるようになります。

（注） クライアント ローミングはデフォルトでは有効です。詳細については、『Enterprise Mobility Design Guide』（http://www.cisco.com/en/US/docs/solutions/Enterprise/Mobility/emob41dg/eMob4.1.pdf）を参照してください。

WGB ローミングのガイドライン

WGB ローミングのガイドラインは次のとおりです。

- WGB でのローミングの設定：WGB がモバイルである場合は、親アクセス ポイントまたはブリッジへのより良好な無線接続をスキャンするよう設定できます。ap(config-if)**#mobile station period 3 threshold 50** コマンドを使用して、ワークグループ ブリッジをモバイル ステーションとして設定します。

  この設定を有効にすると、受信信号強度表示（RSSI）の数値が低いこと、電波干渉が多いこと、またはフレーム損失率が高いことが検出された場合に、WGB は新しい親アソシエーションをスキャンします。これらの基準を使用して、モバイル ステーションとして設定された WGB は新しい親アソシエーションを検索し、現在のアソシエーションが失われる前に新しい親にローミングします。モバイル ステーションの設定が無効な場合（デフォルト設定）、WGB は現在のアソシエーションが失われるまで新しいアソシエーションを検索しません。

- WGB での限定チャネル スキャンの設定：鉄道などのモバイル環境では、WGB はすべてのチャネルをスキャンする代わりに、限定チャネルのセットのみをスキャンするよう制限され、WGB のローミングが 1 つのアクセス ポイントから別のアクセス ポイントに切り替わるときにハンドオフによる遅延が減少します。チャネル数を制限することにより、WGB は必要なチャネルのみをスキャンします。モバイル WGB では、高速かつスムーズなローミングとともに継続的なワイヤレス LAN 接続が実現され、維持されます。この限定チャネル セットは、ap(config-if)#**mobile station scan** *set of channels* を使用して設定されます。

  このコマンドにより、すべてのチャネルまたは指定されたチャネルに対するスキャンが実行されます。設定できるチャネルの最大数に制限はありません。設定できるチャネルの最大数

は、無線がサポートできるチャネル数に制限されます。実行時に、WGB はこの限定チャネル セットのみをスキャンします。この限定チャネルの機能は、WGB が現在アソシエートされているアクセス ポイントから受け取る既知のチャネル リストにも影響します。チャネルは、チャネルが限定チャネル セットに含まれる場合にのみ、既知のチャネル リストに追加されます。

設定例

次に、ローミング設定を設定する例を示します。

```
ap(config)#interface dot11radio 1
ap(config-if)#ssid outside
ap(config-if)#packet retries 16
ap(config-if)#station role workgroup-bridge
ap(config-if)#mobile station
ap(config-if)#mobile station period 3 threshold 50
ap(config-if)#mobile station scan 5745 5765
```

no mobile station scan コマンドを使用すると、すべてのチャネルのスキャンが復元されます。

トラブルシューティングのヒント

ワイヤレス クライアントが WGB にアソシエートされていない場合は、次の手順を実行して問題をトラブルシューティングします。

1. クライアントの設定を確認し、クライアントの設定が正しいことを確認します。
2. 自律 AP で **show bridge** コマンドの出力を確認し、AP が適切なインターフェイスからクライアント MAC アドレスを参照していることを確認します。
3. 異なるインターフェイスの特定の VLAN に対応するサブインターフェイスが同じブリッジ グループにマッピングされていることを確認します。
4. 必要に応じて、**clear bridge** コマンドを使用してブリッジ エントリをクリアします（このコマンドは、WGB 内のアソシエートされているすべての有線および無線クライアントを削除し、それらのクライアントを再度アソシエートすることを忘れないでください）。
5. **show dot11 association** コマンドの出力を確認し、WGB がコントローラにアソシエートされていることを確認します。
6. WGB で 20 クライアントの制限が超えていないことを確認します。

通常のシナリオでは、**show bridge** コマンドの出力と **show dot11 association** コマンドの出力が期待されたものである場合、ワイヤレス クライアントのアソシエーションは成功です。

屋内メッシュ ネットワークの音声パラメータの設定

メッシュ ネットワークにおける音声およびビデオの品質を管理するために、コントローラでコール アドミッション制御（CAC）および QoS を設定できます。

屋内メッシュ アクセス ポイントは 802.11e に対応しており、ローカル 2.4 GHz アクセス無線および 5 GHz バックホール無線で QoS がサポートされます。CAC は、バックホールおよび CCXv4 クライアントでサポートされています（メッシュ アクセス ポイントとクライアント間の CAC を提供）。

（注） 音声は、屋内メッシュ ネットワークだけでサポートされます。音声は、メッシュ ネットワークの屋外においてベストエフォート方式でサポートされます。

Call Admission Control（コール アドミッション制御）

コール アドミッション制御（CAC）を使用すると、ワイヤレス LAN で輻輳が発生したときに、メッシュ アクセス ポイントは制御された Quality of Service（QoS）を維持できます。CCX v3 で展開される Wi-Fi Multimedia（WMM）プロトコルにより、無線 LAN に輻輳が発生しない限り十分な QoS が保証されます。ただし、さまざまなネットワーク負荷で QoS を維持するには、CCXv4 以降の CAC が必要です。

（注） CAC は Cisco Compatible Extensions（CCX）v4 以降でサポートされています。『*Cisco Wireless LAN Controller Configuration Guide, Release 7.0*』（http://www.cisco.com/en/US/docs/wireless/controller/7.0/configuration/guide/c70sol.html）の第 6 章を参照してください。

アクセスポイントには、帯域幅ベースの CAC と load-based の CAC という 2 種類の CAC が利用できます。メッシュ ネットワーク上のコールはすべて帯域幅ベースであるため、メッシュ アクセス ポイントは帯域幅ベースの CAC だけを使用します。

帯域幅に基づく、静的な CAC を使用すると、クライアントで新しいコールを受信するために必要な帯域幅または共有メディア時間を指定することができます。各アクセス ポイントは、使用可能な帯域幅を確認して特定のコールに対応できるかどうかを判断し、そのコールに必要な帯域幅と比較します。品質を許容できる最大可能コール数を維持するために十分な帯域幅が使用できない場合、メッシュ アクセス ポイントはコールを拒否します。

QoS および DiffServ コード ポイントのマーキング

ローカル アクセスとバックホールでは、802.11e がサポートされています。メッシュ アクセス ポイントでは、分類に基づいて、ユーザ トラフィックの優先順位が付けられるため、すべてのユーザ トラフィックがベストエフォートの原則で処理されます。

メッシュのユーザが使用可能なリソースは、メッシュ内の位置によって異なり、ネットワークの 1 箇所に帯域幅制限を適用する設定では、ネットワークの他の部分でオーバーサブスクリプションが発生することがあります。

同様に、クライアントの RF の割合を制限することは、メッシュ クライアントに適していません。制限するリソースはクライアント WLAN ではなく、メッシュ バックホールで使用可能なリソースです。

有線イーサネットネットワークと同様に、802.11 WLAN では、キャリア検知多重アクセス（CSMA）が導入されます。ただし、WLAN は、衝突検出（CD）を使用する代わりに衝突回避（CA）を使用します。つまり、メディアが空いたらすぐに各ステーションが伝送を行う代わりに、WLAN デバイスは衝突回避メカニズムを使用して複数のステーションが同時に伝送を行うのを防ぎます。

衝突回避メカニズムでは、CWmin と CWmax という 2 つの値が使用されます。CW はコンテンション ウィンドウ（Contention Window）を表します。CW は、インターフレーム スペース（IFS）の後、パケットの転送に参加するまで、エンドポイントが待機する必要がある追加の時間を指定します。Enhanced Distributed Coordination Function（EDCF）は、遅延に影響を受けるマルチメディア トラフィックのあるエンドデバイスが、CWmin 値と CWmax 値を変更して、メディアに統計的に大きい（および頻繁な）アクセスを行えるようにするモデルです。

シスコのアクセス ポイントは EDCF に似た QoS をサポートします。これは最大 8 つの QoS のキューを提供します。

これらのキューは、次のようにいくつかの方法で割り当てることができます。

- パケットの TOS / DiffServ 設定に基づく
- レイヤ 2 またはレイヤ 3 アクセス リストに基づく
- VLAN に基づく
- デバイス（IP 電話）の動的登録に基づく

AP1500 は Cisco コントローラとともに、コントローラで最小の統合サービス機能（クライアント ストリームに最大帯域幅の制限がある）と、IP DSCP 値と QoS WLAN 上書きに基づいたより堅牢なディファレンシエーテッド サービス（diffServ）機能を提供します。

キュー容量に達すると、追加のフレームがドロップされます（テール ドロップ）。

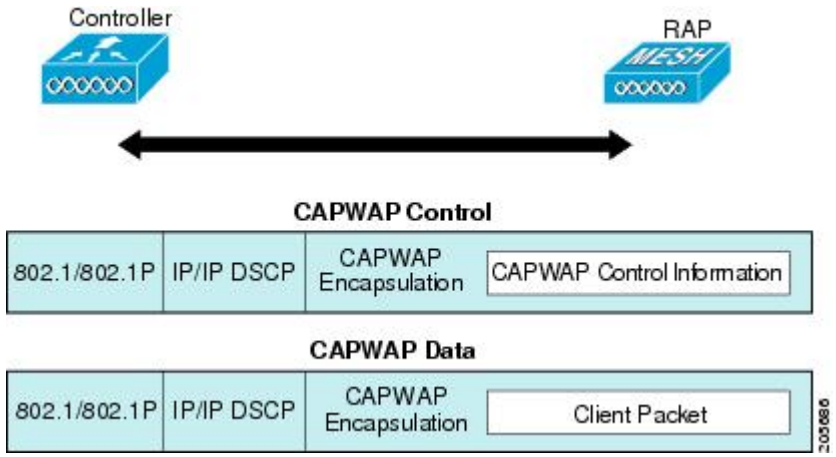
カプセル化

メッシュ システムでは複数のカプセル化が使用されます。これらのカプセル化には、コントローラと RAP 間、メッシュ バックホール経由、メッシュ アクセス ポイントとそのクライアント間の CAPWAP 制御とデータが含まれます。バックホール経由のブリッジ トラフィック（LAN からの非コントローラ トラフィック）のカプセル化は CAPWAP データのカプセル化と同じです。

コントローラと RAP 間には 2 つのカプセル化があります。1 つは CAPWAP 制御のカプセル化であり、もう 1 つは CAPWAP データのカプセル化です。制御インスタンスでは、CAPWAP は制御

情報とディレクティブのコンテナとして使用されます。CAPWAP データのインスタンスでは、イーサネットと IP ヘッダーを含むパケット全体が CAPWAP コンテナ内で送信されます。

図 *24*：カプセル化

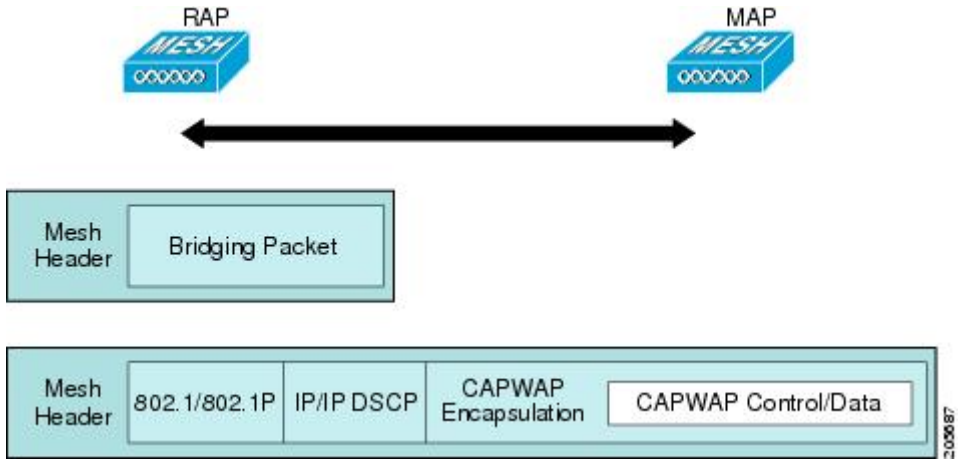


バックホールの場合、メッシュ トラフィックのカプセル化のタイプは 1 つだけです。ただし、2 つのタイプのトラフィック（ブリッジ トラフィックと CAPWAP 制御およびデータ トラフィック）がカプセル化されます。どちらのタイプのトラフィックもプロプライエタリ メッシュ ヘッダーにカプセル化されます。

ブリッジ トラフィックの場合、パケットのイーサネット フレーム全体がメッシュ ヘッダーにカプセル化されます。

すべてのバックホール フレームが MAP から MAP、RAP から MAP、または MAP から RAP でも関係なく適切に処理されます。

図 *25*：メッシュ トラフィックのカプセル化



メッシュ アクセス ポイントでのキューイング

メッシュ アクセス ポイントは高速の CPU を使用して、入力フレーム、イーサネット、およびワイヤレスを先着順に処理します。これらのフレームは、適切な出力デバイス（イーサネットまたはワイヤレスのいずれか）への伝送のためにキューに格納されます。出力フレームは、802.11 クライアント ネットワーク、802.11 バックホール ネットワーク、イーサネットのいずれかを宛先にすることができます。

AP1500 は、ワイヤレス クライアント伝送用に 4 つの FIFO をサポートします。これらの FIFO は 802.11e Platinum、Gold、Silver、Bronze キューに対応し、これらのキューの 802.11e 伝送ルールに従います。FIFO では、キューの深さをユーザが設定できます。

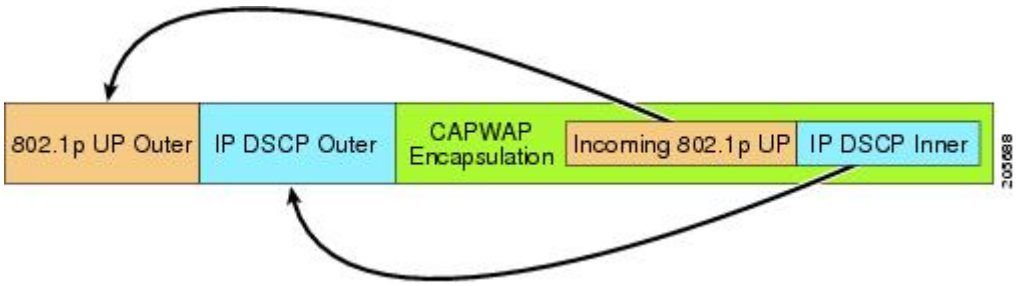
バックホール（別の屋外メッシュ アクセス ポイント宛のフレーム）では、4 つの FIFO を使用しますが、ユーザ トラフィックは、Gold、Silver、および Bronze に制限されます。Platinum キューは、CAPWAP 制御トラフィックと音声だけに使用され、CWmin や CWmax などの標準 802.11e パラメータから変更され、より堅牢な伝送を提供しますが、遅延が大きくなります。

Gold キューの CWmin や CWmax などの 802.11e パラメータは、遅延が少なくなるように変更されています。ただし、エラー レートとアグレッシブが若干増加します。これらの変更の目的は、ビデオ アプリケーションから使いやすいチャネルを提供することです。

イーサネット宛のフレームは FIFO として、使用可能な最大伝送バッファ プール（256 フレーム）までキューに格納されます。レイヤ 3 IP Differentiated Services Code Point（DSCP）がサポートされ、パケットのマーキングもサポートされます。

データ トラフィックのコントローラから RAP へのパスでは、外部 DSCP 値が着信 IP フレームの DSCP 値に設定されます。インターフェイスがタグ付きモードである場合、コントローラは、802.1Q VLAN ID を設定し、802.1p UP 着信と WLAN のデフォルトの優先度上限から 802.1p UP（外部）を派生させます。VLAN ID 0 のフレームはタグ付けされません。

図 *26*：コントローラから *RAP* へのパス



CAPWAP 制御トラフィックの場合、IP DSCP 値は 46 に設定され、802.1p ユーザ優先度（UP）は 7 に設定されます。バックホール経由のワイヤレス フレームの伝送の前に、ノードのペア化（RAP/MAP）や方向に関係なく、外部ヘッダーの DSCP 値を使用して、バックホール優先度が判断されます。次の項で、メッシュ アクセス ポイントで使用される 4 つのバックホール キューとバックホール パス QoS に示される DSCP 値のマッピングについて説明します。

表 *4*：バックホール パス *QoS*

DSCP 値	バックホール キュー
2、4、6、8 ～ 23	Bronze
26、32 ～ 63	Gold
46 ～ 56	Platinum
その他すべての値（0 を含む）	Silver

（注） Platinum バックホール キューは CAPWAP 制御トラフィック、IP 制御トラフィック、音声パケット用に予約されています。DHCP、DNS、および ARP 要求も Platinum QoS レベルで伝送されます。メッシュ ソフトウェアは、各フレームを調査し、それが CAPWAP 制御フレームであるか、IP 制御フレームであるかを判断して、Platinum キューが CAPWAP 以外のアプリケーションに使用されないようにします。

MAP からクライアントへのパスの場合、クライアントが WMM クライアントか通常のクライアントかに応じて、2 つの異なる手順が実行されます。クライアントが WMM クライアントの場合、外部フレームの DSCP 値が調査され、802.11e プライオリティ キューが使用されます。

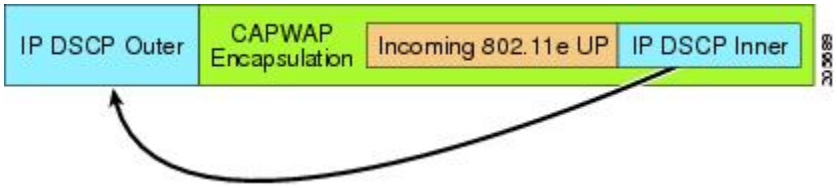
表 *5*：*MAP* からクライアントへのパスの *QoS*

DSCP 値	バックホール キュー
2、4、6、8 ～ 23	Bronze
26、32 ～ 45、47	Gold
46、48 ～ 63	Platinum
その他すべての値（0 を含む）	Silver

クライアントが WMM クライアントでない場合、WLAN の上書き（コントローラで設定された）によって、パケットが伝送される 802.11e キュー（Bronze、Gold、Platinum、または Silver）が決定されます。

メッシュ アクセス ポイントのクライアントの場合、メッシュ バックホールまたはイーサネットでの伝送に備えて、着信クライアント フレームが変更されます。WMM クライアントの場合、MAP が着信 WMM クライアント フレームから外部 DSCP 値を設定する方法を示します。

図 *27*：*MAP* から *RAP* へのパス



着信 802.11e ユーザ優先度および WLAN の上書き優先度の最小値が、表 6：DSCP とバックホール キューのマッピング，（69 ページ） に示された情報を使用して変換され、IP フレームの DSCP 値が決定されます。たとえば、着信フレームの優先度の値が Gold 優先度を示しているが、WLAN が Silver 優先度に設定されている場合は、最小優先度の Silver を使用して DSCP 値が決定されます。

表 *6*：*DSCP* とバックホール キューのマッピング

DSCP 値	802.11e UP	バックホール キュー	パケット タイプ
2、4、6、8 ～ 23	1、2	Bronze	最小の優先度のパケット（存在する場合）
26、32 ～ 34	4、5	Gold	ビデオ パケット
46 ～ 56	6、7	Platinum	CAPWAP 制御、AWPP、DHCP/DNS、ARP パケット、音声パケット
その他すべての値（0 を含む）	0、3	Silver	ベスト エフォート、CAPWAP データ パケット

着信 WMM 優先度がない場合、デフォルトの WLAN 優先度を使用して、外部ヘッダーの DSCP 値が生成されます。フレームが（AP で）生成された CAPWAP 制御フレームの場合は、46 の DSCP 値が外部ヘッダーに配置されます。

5.2 コード拡張では、DSCP 情報が AWPP ヘッダーに保持されます。

Platinum キューを経由する DHCP/DNS パケットと ARP パケットを除き、すべての有線クライアント トラフィックは 5 の最大 802.1p UP 値に制限されます。

WMM 以外のワイヤレス クライアント トラフィックは、その WLAN のデフォルトの QoS 優先度を取得します。WMM ワイヤレス クライアント トラフィックには 802.11e の最大値の 6 を設定することができますが、それらはその WLAN に設定された QoS プロファイル未満である必要があ

ります。アドミッション制御を設定した場合、WMM クライアントは TSPEC シグナリングを使用し、CAC によって許可されている必要があります。

CAPWAPP データ トラフィックはワイヤレス クライアント トラフィックを伝送し、ワイヤレス クライアント トラフィックと同じ優先度を持ち、同じように扱われます。

DSCP 値が決定されたので、さらに、RAP から MAP へのバックホール パスの先述したルールを使用して、フレームを伝送するバックホール キューが決定されます。RAP からコントローラに伝送されるフレームはタグ付けされません。外部 DSCP 値は最初に作成されているため、そのままになります。

ブリッジ バックホール パケット

ブリッジサービスの処理は通常のコントローラベースのサービスと少し異なります。ブリッジパケットは、CAPWAP カプセル化されないため、外部 DSCP 値がありません。そのため、メッシュ アクセス ポイントによって受信された IP ヘッダーの DSCP 値を使用して、メッシュ アクセス ポイントからメッシュ アクセス ポイント（バックホール）までのパスに示されたようにテーブルがインデックス化されます。

LAN 間のブリッジ パケット

LAN 上のステーションから受信されたパケットは、決して変更されません。LAN 優先度の上書き値はありません。したがって、LAN では、ブリッジモードで適切に保護されている必要があります。メッシュ バックホールに提供されている唯一の保護は、Platinum キューにマップされる CAPWAP 以外の制御フレームは Gold キューに降格されます。

パケットはメッシュへの着信時にイーサネット入口で受信されるため、LAN に正確に伝送されます。

AP1500 上のイーサネット ポートと 802.11a 間の QoS を統合する唯一の方法は、DSCP によってイーサネット パケットをタグ付けすることです。AP1500 は DSCP を含むイーサネット パケットを取得し、それを適切な 802.11e キューに格納します。

AP1500 では、DSCP 自体をタグ付けしません。

- AP1500 は、入力ポートで DSCP タグを確認し、イーサネット フレームをカプセル化して、対応する 802.11e 優先度を適用します。
- AP1500 は、出力ポートでイーサネット フレームのカプセル化を解除し、DSCP フィールドをそのままにして、そのフレームを回線上に配置します。

ビデオ カメラなどのイーサネット デバイスは、QoS を使用するために、DSCP 値でビットをマークする機能を持つ必要があります。

（注） QoS は、ネットワーク上で輻輳が発生したときにだけ関連します。

メッシュ ネットワークでの音声使用のガイドライン

メッシュ ネットワークで音声を使用する場合は、次のガイドラインに従います。

- 音声は、屋内メッシュ ネットワークだけでサポートされます。屋外の場合、音声は、メッシュ インフラストラクチャにおいてベストエフォート方式でサポートされます。
- 音声がメッシュ ネットワークで動作している場合、コールは 3 ホップ以上を通過してはいけません。音声で 3 ホップ以上を必要としないように、各セクターを設定する必要があります。
- 音声ネットワークの RF の考慮事項は次のとおりです。
  - 2 ～ 10 % のカバレッジ ホール
  - 15 ～ 20 % のセル カバレッジ オーバーラップ
  - 音声がデータ要件より 15 dB 以上高い RSSI 値および SNR 値を必要とする
  - すべてのデータ レートの -67 dBm の RSSI が 11b/g/n および 11a/n の目標である
  - AP に接続するクライアントにより使用されるデータ レートの SNR は 25 dB である必要がある
  - パケット エラー レートの値が 1 % 以下の値になるように設定する必要がある
  - 最小使用率のチャネル（CU）を使用する必要がある
- [802.11a/n] または [802.11b/g/n] > [Global] パラメータ ページで、次のことを行う必要があります。
  - Dynamic Transmit Power Control（DTPC）を有効にする
  - 11 Mbps 未満のすべてのデータ レートを無効にする
- [802.11a/n] または [802.11b/g/n] > [Voice] パラメータ ページで、次のことを行う必要があります。
  - 負荷に基づく CAC を無効にする
  - WMM が有効化されている CCXv4 または v5 クライアントに対してアドミッション コントロール（ACM）を有効にする。そうしない場合、帯域幅ベースの CAC は適切に動作しません。
  - 最大 RF 帯域幅を 50 % に設定する
  - 予約済みローミング帯域幅を 6 % に設定する
  - トラフィック ストリーム メトリックを有効にする
- [802.11a/n] または [802.11b/g/n] > [EDCA] パラメータ ページで、次のことを行う必要があります。
  - インターフェイスの EDCA プロファイルを [Voice Optimized] に設定する

- 低遅延 MAC を無効にする

- [QoS > *Profile*] ページで、次の手順を実行する必要があります。
  - 音声プロファイルを作成して有線 QoS プロトコル タイプとして 802.1Q を選択する

- [WLANs > *Edit* > *QoS*] ページで、次の手順を実行する必要があります。
  - バックホールの QoS として [Platinum]（音声）および [Gold]（ビデオ）を選択する
  - WMM ポリシーとして [Allowed] を選択する

- [WLANs > *Edit* > *QoS*] ページで、次の手順を実行する必要があります。
  - 高速ローミングをサポートする場合、認可（*auth*）キー管理（*mgmt*）で [CCKM] を選択します。

- [x > *y*] ページで、次の手順を実行する必要があります。
  - Voice Active Detection（VAD）を無効にする

メッシュ ネットワークでの音声コールのサポート

表 7：802.11a/n 無線および 802.11b/g/n 無線で可能な 1550 シリーズのコール, （72 ページ） に、クリーンで理想的な環境での実際のコールを示します。

表 *7*：*802.11a/n* 無線および *802.11b/g/n* 無線で可能な *1550* シリーズのコール

コール数 [1]	802.11a/n 無線 20 MHz	802.11a/n 無線 40 MHz	802.11b/g/n バックホール無線 20 MHz	802.11b/g/n バックホール無線 40 MHz
RAP	20	35	20	20
MAP1（最初のホップ）	10	20	15	20
MAP2（2番目のホップ）	8	15	10	15

1 トラフィックは双方向 64K 音声フローです。VoCoder タイプ：G.711、PER <= 1%。ネットワークのセットアップはデイジーチェーン接続され、コールは 2 ホップを超えて伝送しません。外部干渉はありません。

コールを発信する間、7921 電話のコールの MOS スコアを観察します。3.5 ～ 4 の MOS スコアが許容可能です。

表 *8* : *MOS* 評価

MOS 評価	ユーザ満足度
> 4.3	たいへん満足している
4.0	満足している
3.6	一部のユーザが満足していない
3.1	多くのユーザが満足していない
< 2.58	—

ビデオのメッシュ マルチキャストの抑制の有効化

コントローラ CLI を使用して 3 種類のメッシュ マルチキャスト モードを設定し、すべてのメッシュ アクセス ポイントでビデオ カメラ ブロードキャストを管理できます。イネーブルになっている場合、これらのモードは、メッシュ ネットワーク内の不要なマルチキャスト送信を減少させ、バックホール帯域幅を節約します。

メッシュ マルチキャスト モードは、ブリッジング対応アクセス ポイント MAP および RAP が、メッシュ ネットワーク内のイーサネット LAN 間でマルチキャストを送信する方法を決定します。メッシュ マルチキャスト モードは非 CAPWAP マルチキャスト トラフィックのみを管理します。CAPWAP マルチキャスト トラフィックは異なるメカニズムで管理されます。

次の 3 つのメッシュ マルチキャスト モードがあります。

- **regular モード**：データは、ブリッジ対応の RAP および MAP によってメッシュ ネットワーク全体とすべてのセグメントにマルチキャストされます。
- **in-only モード**：MAP がイーサネットから受信するマルチキャスト パケットは RAP のイーサネット ネットワークに転送されます。追加の転送は行われず、これにより、RAP によって受信された CAPWAP 以外のマルチキャストはメッシュ ネットワーク内の MAP イーサネット ネットワーク（それらの発信ポイント）に返送されず、MAP から MAP へのマルチキャストはフィルタで除去されるため発生しません。

（注） HSRP 設定がメッシュ ネットワークで動作中の場合は、in-out マルチキャスト モードを設定することをお勧めします。

- **in-out モード**：RAP と MAP は別々の方法でマルチキャストを行います。
  - in-out モードはデフォルトのモードです。

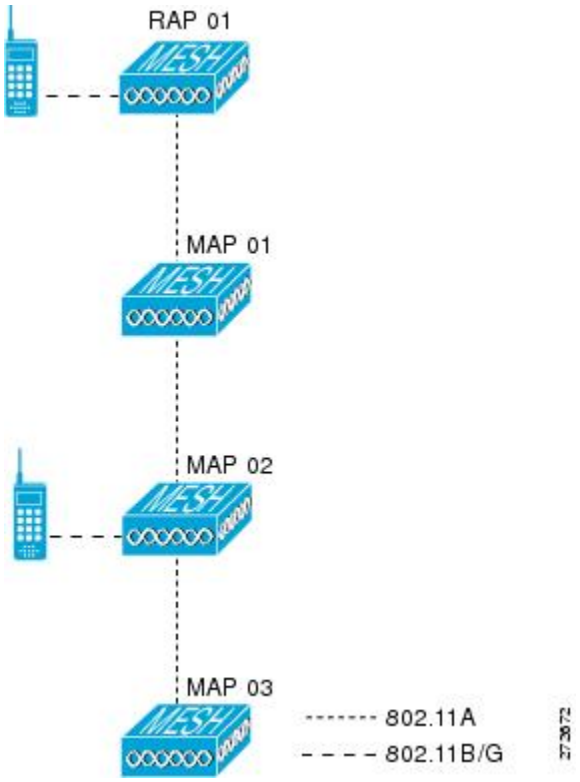
- マルチキャスト パケットが、イーサネット経由で MAP で受信されると、それらは RAP に送信されますが、それらはイーサネット経由で他の MAP に送信されず、MAP から MAP へのパケットは、マルチキャストからフィルタで除去されます。
- マルチキャスト パケットがイーサネット経由で RAP で受信された場合、すべての MAP およびその個々のイーサネットワークに送信されます。in-out モードで動作中の場合、1 台の RAP によって送信されるマルチキャストを同じイーサネット セグメント上の別の RAP が受信してネットワークに送り戻さないよう、ネットワークを適切に分割する必要があります。

（注） 802.11b クライアントが CAPWAP マルチキャストを受信する必要がある場合、マルチキャストをメッシュ ネットワーク上だけでなく、コントローラ上でグローバルに有効にする必要があります（**config network multicast global enable** CLI コマンドを使用）。マルチキャストをメッシュ ネットワーク外の 802.11b クライアントに伝送する必要がない場合、グローバルなマルチキャスト パラメータを無効にする必要があります（**config network multicast global disable** CLI コマンドを使用）。

メッシュ ネットワークの音声詳細の表示（CLI）

この項のコマンドを使用して、メッシュ ネットワークの音声およびビデオ コールの詳細を表示します。

図 *28*：メッシュ ネットワークの例



- 各 RAP での音声コールの合計数と音声コールに使用された帯域幅を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh cac summary

  以下に類似した情報が表示されます。

```
AP Name          Slot#   Radio  BW Used/Max  Calls
------------    -------  -----  -----------  -----
SB_RAP1              0   11b/g     0/23437    0
                     1   11a       0/23437    2
SB_MAP1              0   11b/g     0/23437    0
                     1   11a       0/23437    0
SB_MAP2              0   11b/g     0/23437    0
                     1   11a       0/23437    0
SB_MAP3              0   11b/g     0/23437    0
                     1   11a      0/23437    0?
```

- ネットワークのメッシュ ツリー トポロジおよび各メッシュ アクセス ポイントと無線の音声コールとビデオ リンクの帯域幅使用率（使用/最大）を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh cac bwused {**voice** | **video**} *AP_name*

  以下に類似した情報が表示されます。

```
AP Name        Slot#    Radio       BW Used/Max
-------------- -------  -----       -----------
SB_RAP1          0      11b/g        1016/23437
                 1      11a          3048/23437
|SB_MAP1         0      11b/g        0/23437
                 1      11a          3048/23437
||  SB_MAP2      0      11b/g        2032/23437
                 1      11a          3048/23437
||| SB_MAP3      0      11b/g        0/23437
                 1      11a          0/23437
```

（注） [AP Name] フィールドの左側の縦棒（|）は、MAP のその RAP からのホップ カウントを示します。

（注） 無線タイプが同じ場合、各ホップでのバックホール帯域幅使用率（bw使用/最大）は同じです。たとえば、メッシュ アクセス ポイント *map1*、*map2*、*map3*、および *rap1* はすべて同じ無線バックホール（802.11a）上にあるので、同じ帯域幅（3048）を使用しています。コールはすべて同じ干渉ドメインにあります。そのドメインのどの場所から発信されたコールも、他のコールに影響を与えます。

- ネットワークのメッシュ ツリー トポロジを表示し、メッシュ アクセス ポイント無線によって処理中の音声コール数を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh cac access *AP_name*

```
Information similar to the following appears:

AP Name             Slot#   Radio     Calls
-------------      -------  -----    -----
SB_RAP1              0      11b/g      0
                     1      11a        0
|   SB_MAP1          0      11b/g      0
                     1      11a        0
||  SB_MAP2          0      11b/g      1
                     1      11a        0
||| SB_MAP3          0      11b/g      0
                     1      11a        0
```

（注） メッシュ アクセス ポイント無線で受信された各コールによって、該当のコール サマリー カラムが 1 つずつ増加されます。たとえば、map2 の 802.11b/g 無線でコールが受信されると、その無線の *calls* カラムにある既存の値に 1 が加えられます。上記の例の場合、map2 の 802.11b/g 無線でアクティブなコールは、新しいコールだけです。新しいコールが受信されるときに 1 つのコールがアクティブである場合、値は 2 になります。

- ネットワークのメッシュ ツリー トポロジを表示し、動作中の音声コールを表示するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh cac callpath *AP_name*

```
Information similar to the following appears:

AP Name             Slot#   Radio     Calls
-------------      -------  -----    -----
SB_RAP1              0      11b/g      0
                     1      11a        1
|   SB_MAP1          0      11b/g      0
                     1      11a        1
||  SB_MAP2          0      11b/g      1
                     1      11a        1
||| SB_MAP3          0      11b/g      0
                     1      11a        0
```

（注） コール パス内にある各メッシュ アクセス ポイント無線の *Calls* カラムは 1 ずつ増加します。たとえば、map2（**show mesh cac call path** *SB_MAP2*）で発信され、map1 を経由して rap1 で終端するコールの場合、1 つのコールが map2 802.11b/g と 802.11a 無線の *calls* カラムに加わり、1 つのコールが map1 802.11a バックホール無線の *calls* カラムに加わり、1 つのコールが rap1 802.11a バックホール無線の *calls* カラムに加わります。

- ネットワークのメッシュ ツリー トポロジ、帯域幅の不足のためメッシュ アクセス ポイント無線で拒否される音声コール、拒否が発生した対応するメッシュ アクセス ポイント無線を表示するには、次のコマンドを入力します。

  show mesh cac rejected *AP_name*

  以下に類似した情報が表示されます。

```
AP Name             Slot#   Radio     Calls
-------------      -------  -----    -----
SB_RAP1              0      11b/g      0
                     1      11a        0
|   SB_MAP1          0      11b/g      0
                     1      11a        0
||  SB_MAP2          0      11b/g      1
                     1      11a        0
||| SB_MAP3          0      11b/g      0
                     1      11a        0
```

（注） コールが map2 802.11b/g 無線で拒否された場合、*calls* カラムは 1 ずつ増加します。

- 指定のアクセス ポイントでアクティブな Bronze、Silver、Gold、Platinum、および管理キューの数を表示するには、次のコマンドを入力します。各キューのピークおよび平均長と、オーバーフロー数が表示されます。

  show mesh queue-stats *AP_name*

  以下に類似した情報が表示されます。

```
Queue Type  Overflows  Peak length  Average length
 ----------  ---------  -----------  --------------
 Silver      0          1            0.000
 Gold        0          4            0.004
 Platinum    0          4            0.001
 Bronze      0          0            0.000
 Management  0          0            0.000
```

  Overflows：キュー オーバーフローによって破棄されたパケットの総数。

  Peak Length：定義された統計期間中にキューで待機していたパケットの最大数。

  Average Length：定義された統計期間中にキューで待機していたパケットの平均数。

メッシュ ネットワークでのマルチキャストの有効化（CLI）

メッシュ ネットワークでマルチキャスト モードを有効にしてメッシュ ネットワーク外からのマルチキャストを受信するには、次のコマンドを入力します。

config network multicast global enable

config mesh multicast {**regular** | **in** | **in-out**}

メッシュ ネットワークのみでマルチキャスト モードを有効にする（マルチキャストはメッシュ ネットワーク外の 802.11b クライアントに伝送する必要がない）には、次のコマンドを入力します。

config network multicast global disable

config mesh multicast {**regular** | **in** | **in-out**}

（注） コントローラ GUI を使用してメッシュ ネットワークのマルチキャストをイネーブルにすることはできません。

IGMP スヌーピング

IGMP スヌーピングを使用すると、特別なマルチキャスト転送により、RF 使用率が向上し、音声およびビデオ アプリケーションでのパケット転送が最適化されます。

メッシュ アクセス ポイントは、クライアントがマルチキャスト グループに登録されているメッシュ アクセス ポイントに関連付けられている場合にだけ、マルチキャスト パケットを伝送します。そのため、IGMP スヌーピングが有効な場合、指定したホストに関連するマルチキャスト トラフィックだけが転送されます。

コントローラ上で IGMP スヌーピングをイネーブルにするには、次のコマンドを入力します。

configure network multicast igmp snooping enable

クライアントは、メッシュ アクセス ポイントを経由してコントローラに転送される IGMP *join* を送信します。コントローラは、*join* を代行受信し、マルチキャスト グループ内のクライアントのテーブルエントリを作成します。次にコントローラはアップストリーム スイッチまたはルータを経由して、IGMP *join* をプロキシします。

次のコマンドを入力して、ルータで IGMP グループのステータスをクエリーできます。

```
router# show ip gmp groups
IGMP Connected Group Membership

Group Address    Interface   Uptime  Expires    Last Reporter
233.0.0.1        Vlan119     3w1d    00:01:52   10.1.1.130
```

レイヤ 3 ローミングの場合、IGMP クエリーはクライアントの WLAN に送信されます。コントローラはクライアントの応答を転送する前に変更し、ソース IP アドレスをコントローラの動的インターフェイス IP アドレスに変更します。

ネットワークは、コントローラのマルチキャスト グループの要求をリッスンし、マルチキャストを新しいコントローラに転送します。

音声の詳細については、次のマニュアルを参照してください。

- 『*Video Surveillance over Mesh Deployment Guide*』：http://www.cisco.com/en/US/tech/tk722/tk809/technologies_tech_note09186a0080b02511.shtml
- 『*Cisco Unified Wireless Network Solution: VideoStream Deployment Guide*』：http://www.cisco.com/en/US/products/ps10315/products_tech_note09186a0080b6e11e.shtml

メッシュ AP のローカルで有効な証明書

7.0 リリースまでは、メッシュ AP は、コントローラを認証したり、コントローラに join するためにコントローラにより認証を受けたりするために、製造元がインストールした証明書（MIC）しかサポートしていませんでした。CA の制御、ポリシーの定義、有効な期間の定義、生成された証明書の制限および使用方法の定義、および AP とコントローラでインストールされたこれらの証明書の取得を行うために、独自の公開鍵インフラストラクチャ（PKI）を用意する必要がある場合がありました。これらのユーザ生成証明書またはローカルで有効な証明書（LSC）が AP とコントローラにある場合、デバイスはこれらの LSC を使用して join、認証、およびセッション キーの派生を行います。5.2 リリース以降では通常の AP がサポートされ、7.0 リリース以降ではメッシュ AP もサポートされるようになりました。

- AP が LSC 証明書を使用してコントローラに join できない場合の MIC へのグレースフル フォールバック：ローカル AP は、コントローラで設定された回数（デフォルト値は 3）、

コントローラに join しようとします。これらの試行後に、AP は LSC を削除し、MIC を使用してコントローラに join しようとします。

メッシュ AP は、孤立タイマーが切れ、AP がリブートされるまで LSC を使用してコントローラに join しようとします。孤立タイマーは 40 分に設定されます。リブート後に、AP は MIC を使用してコントローラに join しようとします。40 分後に AP が MIC を使用して再びコントローラに join できない場合は、AP がリブートされ、LSC を使用してコントローラに join しようとします。

（注） メッシュ AP の LSC は削除されません。LSC は、コントローラで無効な場合にのみメッシュ AP で削除され、その結果、AP がリブートされます。

- MAP の無線プロビジョニング

設定のガイドライン

メッシュ AP に LSC を使用する場合は、次のガイドラインに従います。

- この機能により、AP からどの既存の証明書も削除されません。AP では LSC 証明書と MIC 証明書の両方を使用できます。
- AP が LSC を使用してプロビジョニングされると、AP は起動時に MIC 証明書を読み取りません。LSC から MIC に変更するには、AP をリブートする必要があります。AP は、LSC を使用して join できない場合に、フォールバックのためにこの変更を行います。
- AP で LSC をプロビジョニングするために、AP で無線をオフにする必要はありません。このことは、無線でプロビジョニングを行うことができるメッシュ AP にとって重要です。
- メッシュ AP には dot1x 認証が必要なため、CA および ID 証明書をコントローラ内のサーバにインストールする必要があります。
- LSC プロビジョニングは、MAP の場合、イーサネットと無線に発生する可能性があります。イーサネットを介してコントローラにメッシュ AP を接続し、LSC 証明書をプロビジョニングする必要があります。LSC がデフォルトになると、AP は LSC 証明書を使用して無線でコントローラに接続できます。

メッシュ AP の LSC と通常の AP の LSC の違い

CAPWAP AP は、AP モードに関係なく、join 時に LSC を使用して DTLS のセットアップを行います。メッシュ AP でもメッシュ セキュリティに証明書が使用されます。これには、親 AP を介したコントローラの dot1x 認証が含まれます。LSC を使用してメッシュ AP がプロビジョニングされたら、この目的のために LSC を使用する必要があります。これは、MIC が読み込まれないためです。

メッシュ AP は、静的に設定された dot1x プロファイルを使用して認証します。

このプロファイルは、証明書の発行元として「cisco」を使用するようハードコーディングされています。このプロファイルは、メッシュ認証にベンダー証明書を使用できるよう設定可能にする必要があります（**config local-auth eap-profile cert-issuer vendor "prfMaP1500LlEAuth93"** コマンドを入力します）。

メッシュ AP の LSC を有効または無効にするには、**config mesh lsc enable/disable** コマンドを入力する必要があります。このコマンドを実行すると、すべてのメッシュ AP がリブートされます。

（注） 7.0 リリースでは、メッシュの LSC は、非常に限定された石油およびガス業界のお客様向けに提供されています。これは、隠し機能です。**config mesh lsc enable/disable** は隠しコマンドです。また、**config local-auth eap-profile cert-issuer vendor "prfMaP1500LlEAuth93"** コマンドは通常のコマンドですが、"prfMaP1500LlEAuth93" プロファイルは隠しプロファイルであり、コントローラに格納されず、コントローラのリブート後に失われます。

LSC AP での証明書検証プロセス

LSC でプロビジョニングされた AP には LSC 証明書と MIC 証明書の両方がありますが、LSC 証明書がデフォルトの証明書になります。検証プロセスは次の 2 つの手順から構成されます。

1. コントローラが AP に MIC デバイス証明書を送信し、AP が MIC CA を使用してその証明書を検証します。
2. AP は LSC デバイス証明書をコントローラに送信し、コントローラは LSC CA を使用してその証明書を検証します。

LSC 機能の証明書の取得

LSC を設定するには、まず適切な証明書を収集してコントローラにインストールする必要があります。Microsoft 2003 Server を CA サーバとして使用して、この設定を行う手順を次に示します。

LSC の証明書を取得する手順は、次のとおりです。

ステップ 1 CA サーバ（http://<ip address of caserver/crtsrv）にアクセスしてログインします。

ステップ 2 次の手順で、CA 証明書を取得します。

a) [Download a CA certificate link, certificate chain, or CRF] をクリックします。
b) 暗号化方式に [DER] を選択します。
c) [Download CA certificate] リンクをクリックし、[Save] オプションを使用して、CA 証明書をローカル マシンにダウンロードします。

ステップ 3 コントローラで証明書を使用するには、ダウンロードした証明書を PEM 形式に変換します。次のコマンドを使用して、Linux マシンでこれを変換することができます。

```
# openssl x509 -in <input.cer> -inform DER -out <output.cer> -outform PEM
```

ステップ 4 次の手順で、コントローラに CA 証明書を設定します。

a) [COMMANDS] > [Download File] を選択します。
b) [File Type] ドロップダウン リストから、ファイル タイプ [Vendor CA Certificate] を選択します。
c) 証明書が保存されている TFTP サーバの情報を使用して、残りのフィールドを更新します。
d) [Download] をクリックします。

ステップ 5 WLC にデバイス証明書をインストールするには、手順 1 に従い CA サーバにログインして、次の手順を実行します。

a) [Request a certificate] リンクをクリックします。
b) [advanced certificate request] リンクをクリックします。
c) [Create and submit a request to this CA] リンクをクリックします。
d) 次の画面に移動し、[Certificate Template] ドロップダウン リストから [Server Authentication Certificate] を選択します。
e) 有効な名前、電子メール、会社、部門、市、州、および国/地域を入力します。（CAP 方式を使用して、ユーザ クレデンシャルのデータベースでユーザ名を確認する場合は忘れないでください）。
（注） 電子メールは使用されません。
f) [Mark keys as exportable] をイネーブルにします。
g) [Submit] をクリックします。
h) ラップトップに証明書をインストールします。

ステップ 6 ステップ 5 で取得したデバイス証明書を変換します。証明書を取得するには、インターネットブラウザのオプションを使用して、ファイルにエクスポートします。使用しているブラウザのオプションに従い、実行します。ここで設定するパスワードは覚えておく必要があります。
証明書を変換するには、Linux マシンで次のコマンドを使用します。

```
# openssl pkcs12 -in <input.pfx> -out <output.cer>
```

ステップ 7 コントローラの GUI で、[Command] > [Download File] を選択します。[File Type] ドロップダウン リストから [Vendor Device Certificate] を選択します。証明書が保存されている TFTP サーバの情報および前の手順で設定したパスワードを使用して残りのフィールドを更新し、[Download] をクリックします。

ステップ 8 コントローラをリブートして、証明書が使用できるようにします。

ステップ 9 次のコマンドを使用して、コントローラに証明書が正常にインストールされていることを確認できます。
show local-auth certificates

ローカルで有効な証明書（CLI）の設定

ローカルで有効な証明書（LSC）を設定するには、次の手順に従ってください。

ステップ 1 LSC を有効にし、コントローラで LSC CA 証明書をプロビジョニングします。

ステップ 2 次のコマンドを入力します。
config local-auth eap-profile cert-issuer vendor *prfMaP1500LlEAuth93*

ステップ 3 次のコマンドを入力して、機能をオンにします。
config mesh lsc {**enable** | **disable**}

ステップ 4 イーサネットを介してメッシュ AP に接続し、LSC 証明書のためにプロビジョニングします。

ステップ 5 メッシュ AP で証明書を取得し、LSC 証明書を使用してコントローラに join します。

図 *29* : ローカルで有効な証明書ページ

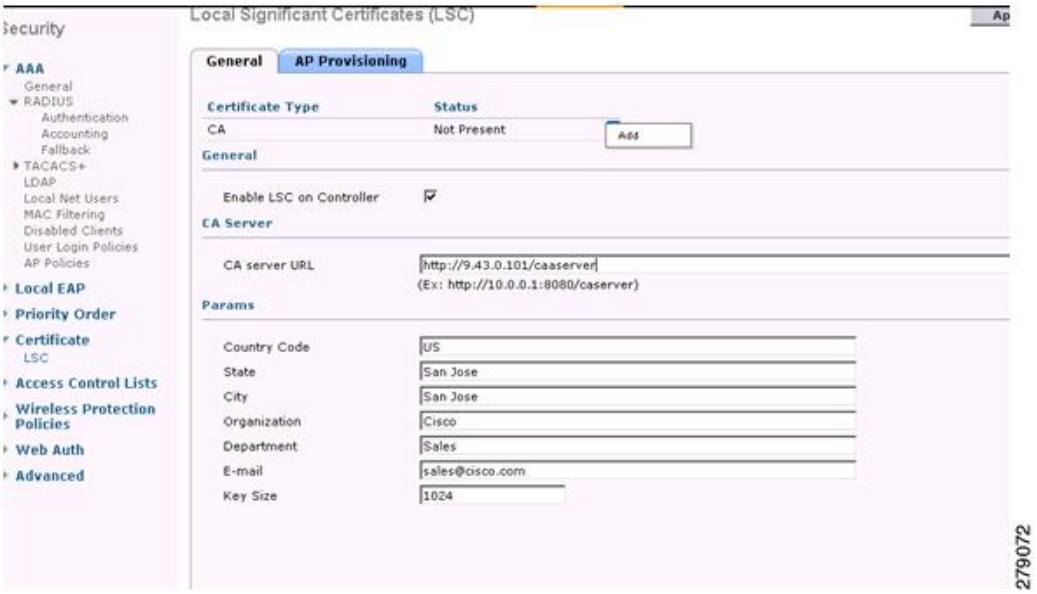


図 *30* : *AP* ポリシーの設定

ワイルドカード MAC を使用した LSC 専用 MAP 認証

ワイルドカード MAC を使用した LSC 専用 MAP 認証に関する情報

8.0 リリースは、ワイルドカードの MAC アドレスを使用し、MAC フィルタを無効にして LSC 専用認証をサポートします。承認済みアクセス ポイントだけを認証するには、Cisco WLC が LSC 認証を EAP に強制できる必要があります。

この表は、LSC 認証のさまざまな方式を示しています。

表 *9*：*MAP* 認証方式

動作	MAC フィルタ	LSC 専用認証
LSC 専用 MAP 認証有効	無効	有効
LSC 専用 MAP 認証無効	有効	無効
セキュリティ モード：EAP および PSK	EAP または PSK が使用可能	LSC 搭載の EAP のみを使用する必要がある
証明書：MIC および LSC	MIC または LSC が使用可能	LSC 搭載の EAP のみを使用する必要がある

WLC には、MAC フィルタ リストにワイルドカードの MAC アドレスが含まれ、すべての AP が WLC に join できるようになります。MAC 認証は自動的に無効になります。EAP セキュリティ モードは LSC で有効なセキュリティを提供します。EAP-FAST では、AP は LSC を使用して認証され、WLC から MSK キーを取得します。すべての不正な AP がフィルタで除去されます。これらのキーを使用してメッセージ ハンドシェイクが行われ、PTK キーが生成されます。メッシュ AP は LSC のみを使用して WLC に参加します。

PSK セキュリティ モードではセキュリティに対する脅威が発生します。MSK キーがメッシュ AP のコード内でハードコード化されているため、AP は、不正 AP であっても WLC に参加できます。これらのキーを使用して、メッセージのハンドシェイクが行われ、PTK キーが生成されます。メッシュ AP は LSC のみを使用して WLC に参加します。PSK のワイルドカードはデバッグ目的でのみ使用する必要があります。

メッシュ アクセス ポイントの LSC 専用認証の設定（GUI）

メッシュ アクセス ポイントは Cisco WLC に関連付ける前に認証を行う必要があります。すべての Cisco WLC のフィルタ リストにすべての AP MAC アドレスを入力するのは現実的ではありま

せん。サービスプロバイダーにはローカルで有効な証明書（LSC）があり、これを使用してMAC認証をバイパスし LSC のみ使用できます。

ステップ 1 [Security] > [Certificate] > [LSC] の順に選択します。
[Locally Significant Certificates] ページが表示されます。

ステップ 2 [AP Provisioning] タブを選択します。

ステップ 3 [Enable LSC on Controller] チェックボックスをオンにします。

ステップ 4 [General] タブを選択します。

ステップ 5 [AP Provisioning] グループの [Enable] チェックボックスをオンにします。

ステップ 6 [Wireless] > [Mesh] の順に選択します。
[Mesh] ページが表示されます。

ステップ 7 [LSC Only MAP Authentication] チェックボックスをオンまたはオフにします。

ステップ 8 [Apply] をクリックします。

ステップ 9 [Save Configuration] をクリックします。

メッシュ アクセス ポイントの LSC 専用認証の設定（CLI）

メッシュ アクセス ポイントは Cisco WLC に関連付ける前に認証を行う必要があります。すべての Cisco WLC のフィルタ リストにすべての AP MAC アドレスを入力するのは現実的ではありません。サービスプロバイダーにはローカルで有効な証明書（LSC）があり、これを使用してMAC認証をバイパスし LSC のみ使用できます。

- 次のコマンドを入力して、メッシュ アクセス ポイントの LSC 専用認証を設定します。
  config mesh security lsc-only-auth {**enable** | **disable**}

LSC 関連のコマンド

LSC に関連するコマンドは次のとおりです。

- **config certificate lsc** {**enable** | **disable**}
  - **enable**：システムで LSC を有効にします。
  - **disable**：システムで LSC を無効にします。LSC デバイス証明書を削除する場合や、APにメッセージを送信して LSC デバイス証明書を削除し、LSC を無効にする場合は、このキーワードを使用します。その結果、以降の join を MIC/SSC を使用して行えるようになります。MIC/SSCに切り替わっていないAPを使用できるようにするために、WLCでの LSC CA 証明書の削除は、CLI を使用して明示的に行う必要があります。

- **config certificate lsc ca-server url-path** *ip-address*

  次に、Microsoft 2003 Server 使用時の URL の例を示します。

http:<ip address of CA>/sertsrv/mscep/mscep.dll

このコマンドは、証明書を取得するために CA サーバへの URL を設定します。URL には、ドメイン名または IP アドレスのいずれか、ポート番号（通常は 80）、および CGI-PATH が含まれます。

http://ipaddr:port/cgi-path

CA サーバは 1 つだけ設定できます。CA サーバは LSC をプロビジョニングするよう設定する必要があります。

- **config certificate lsc ca-server delete**

  このコマンドは、コントローラで設定された CA サーバを削除します。

- **config certificate lsc ca-cert** {**add** | **delete**}

  このコマンドは、次のように、コントローラの CA 証明書データベースに対して LSC CA 証明書を追加または削除します。

  - **add**：SSCEP getca 操作を使用して、設定された CA サーバで CA 証明書を問い合わせ、WLC にログインし、WLC データベースに証明書を永久的にインストールします。インストールされたら、この CA 証明書は AP から受信された LSC デバイス証明書を検証するために使用されます。
  - **delete**：WLC データベースから LSC CA 証明書を削除します。

- **config certificate lsc subject-params** *Country State City Orgn Dept Email*

  このコマンドは、コントローラと AP で作成およびインストールされるデバイス証明書のパラメータを設定します。

  これらすべての文字列は、最大 3 バイトを使用する国を除き 64 バイトです。Common Name は、イーサネット MAC アドレスを使用して自動的に生成されます。Common Name は、コントローラ デバイス証明書要求を作成する前に提供する必要があります。

  上記のパラメータは LWAPP ペイロードとして AP に送信されるため、AP はこれらのパラメータを使用して certReq を生成できます。CN は、現在の MIC/SSC の「Cxxxx-MacAddr」形式を使用して AP で自動的に生成されます。ここで、xxxx は製品番号です。

- **config certificate lsc other-params** *keysize*

  デフォルトのキーサイズ値は 2048 ビットです。

- **config certificate lsc ap-provision** {**enable** | **disable**}

  このコマンドは、AP が SSC/MIC を使用して join した場合に、AP で LSC のプロビジョニングを有効または無効にします。有効な場合は、join し、LSC があるすべての AP がプロビジョニングされます。

  無効な場合は、自動的なプロビジョニングが行われません。このコマンドは、LSC がすでにある AP に影響を与えます。

- **config certificate lsc ra-cert** {**add** | **delete**}

このコマンドの使用は、CA サーバが Cisco IOS CA サーバである場合にお勧めします。コントローラは RA を使用して証明書要求を暗号化し、通信をセキュアにすることができます。RA 証明書は現在、MSFT などの他の外部 CA サーバによりサポートされていません。

- **add**：SCEP 操作を使用して、設定された CA サーバで RA 証明書を問い合わせ、その証明書をコントローラ データベースにインストールします。このキーワードは、CA により署名された certReq を取得するために使用されます。
- **delete**：WLC データベースから LSC RA 証明書を削除します。

- **config auth-list ap-policy lsc** {**enable** | **disable**}

  LSC の取得後に、AP はコントローラに join しようとします。AP がコントローラに join しようとする前に、コントローラ コンソールで次のコマンドを入力する必要があります。デフォルトでは、**config auth-list ap-policy lsc** コマンドは無効な状態にあり、AP は LSC を使用してコントローラに join できません。

- **config auth-list ap-policy mic** {**enable** | **disable**}

  MIC の取得後に、AP はコントローラに join しようとします。AP がコントローラに join しようとする前に、コントローラ コンソールで次のコマンドを入力する必要があります。デフォルトでは、**config auth-list ap-policy mic** コマンドは有効な状態にあります。有効な状態のため、AP が join できない場合は、コントローラ側に「LSC/MIC AP is not allowed to join」というログ メッセージが表示されます。

- **show certificate lsc summary**

  このコマンドは、WLC にインストールされた LSC 証明書を表示します。RA 証明書もすでにインストールされている場合は、CA 証明書、デバイス証明書、および RA 証明書（オプション）を表示します。また、LSC が有効であるか有効でないかも示されます。

- **show certificate lsc ap-provision**

  このコマンドは、AP のプロビジョニングのステータス、プロビジョニングが有効であるか無効であるか、プロビジョニング リストが存在するか存在しないかを表示します。

- **show certificate lsc ap-provision details**

  このコマンドは、AP プロビジョニング リストに存在する MAC アドレスのリストを表示します。

コントローラ GUI セキュリティ設定

この設定はこの機能に直接関連しませんが、この設定を使用すると、LSC を使用してプロビジョニングされた AP に関する必要な動作を実現できます。

- ケース 1：ローカル MAC 認可とローカル EAP 認証

  RAP/MAP の MAC アドレスをコントローラの MAC フィルタ リストに追加します。

  例：

```
(Cisco Controller) > config macfilter mac-delimiter colon
```

```
(Cisco Controller) > config macfilter add 00:0b:85:60:92:30 0 management
```

- ケース 2：外部 MAC 認可とローカル EAP 認証

  WLC で次のコマンドを入力します。

  ```
  (Cisco Controller) > config mesh security rad-mac-filter enable
  ```

  または

  GUI ページで外部 MAC フィルタ認可のみをオンにし、次のガイドラインに従います。

  - RAP/MAP の MAC アドレスをコントローラの MAC フィルタ リストに追加しません。
  - WLC で、外部 RADIUS サーバの詳細を設定します。
  - WLC で、**config macfilter mac-delimiter colon** コマンド設定を入力します。
  - 外部 RADIUS サーバで、RAP/MAP の MAC アドレスを次の形式で追加します。

    User name: 11:22:33:44:55:66 Password: 11:22:33:44:55:66

- ケース 3：LSC 専用 MAP 認証

  WLC で次のコマンドを入力します。

  ```
  (Cisco Controller) > config mesh security lsc-only-auth enable
  ```

  または

  GUI ページ内の LSC 専用 MAP 認証を確認します。次のメッセージが表示されます。

  Warning: Enabling LSC Only MAP Authentication will provision LSC Certificate into MAP (if MAP are being provisioned for first time).Please make sure MAP is connected to WLC using Ethernet cable to avoid security risk. Are you sure you want to continue?(Y/N)

展開ガイドライン

- ローカル認証を使用する場合は、ベンダーの CA およびデバイス証明書を使用してコントローラをインストールする必要があります。
- 外部 AAA サーバを使用する場合は、ベンダーの CA およびデバイス証明書を使用してコントローラをインストールする必要があります。
- メッシュ セキュリティが証明書発行元として「vendor」を使用するよう設定する必要があります。
- MAP は、バックアップ コントローラにフォール バックするときに LSC から MIC に切り替わることができません。

メッシュ AP の LSC を有効または無効にするには、**config mesh lsc** {**enable** | **disable**} コマンドを入力する必要があります。このコマンドを実行すると、すべてのメッシュ AP がリブートされます。

Antenna Band Mode の設定

Antenna Band Mode 設定に関する情報

次のいずれかとしてメッシュ アクセス ポイントの Antenna Band Mode を設定できます。

- Dual Antenna Band Mode：下部の 2 つのポート、ポート 1 およびポート 2 は、デュアル バンド 2.4 GHz および 5 GHz の二重放射素子（DRE）アンテナ用に使用されます。
- Single Antenna Band Mode：上部の 2 つのポート、ポート 3 およびポート 4 は、5 GHz の単一放射素子（SRE）アンテナ用に使用され、下部の 2 ポート、ポート 1 およびポート 2 は、2.4 GHz の SRE アンテナ用に使用されます。

Antenna Band Mode 設定の制約事項

Antenna Band Mode 設定は Cisco Aironet 1532E および 1572EC/EAC アクセス ポイントのモデルで使用できます。

（注） Cisco Aironet 1532I アクセス ポイントのモデルは、内部アンテナがあり、追加のアンテナを必要としません。

Antenna Band Mode の設定（GUI）

はじめる前に

Antenna Band Mode を変更する前に、物理アンテナが正しく設定されていることを確認してください。Antenna Band Mode を誤って設定すると、メッシュ AP が孤立状態になります。

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [All APs] を選択します。
AP の一覧が表示されます。

ステップ 2 AP 名をクリックします。
AP の設定の詳細情報が表示されます。

ステップ 3 [Advanced] タブをクリックします。

ステップ 4 [Antenna Band Mode] ドロップダウン リストで、次のオプションから選択します。

- シングル
- デュアル

Antenna Band Mode を変更するとメッシュ AP を孤立状態にする可能性があることを示す警告メッセージが表示されます。[OK] をクリックします。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

Antenna Band Mode の設定（CLI）

はじめる前に

Antenna Band Mode を変更する前に、物理アンテナが正しく設定されていることを確認してください。Antenna Band Mode を誤って設定すると、メッシュ AP が孤立状態になります。

- Cisco WLC CLI で次のコマンドを入力して、メッシュ AP の Antenna Band Mode を設定します。
  config ap antenna-band-mode {**single** | **dual**} *mesh-ap-name*
- 次のコマンドを入力して、Antenna Band Mode のステータスを表示します。
  show ap config general*mesh-ap-name*

Antenna Band Mode の設定（AP CLI）

- AP コンソールで次のコマンドを入力して、メッシュ AP CLI の Antenna Band Mode を設定します。
  capwap ap ant-band-mode {**dual** | **single**}

Cisco Aironet 1530 シリーズ アクセス ポイントでのデイジーチェーンの設定

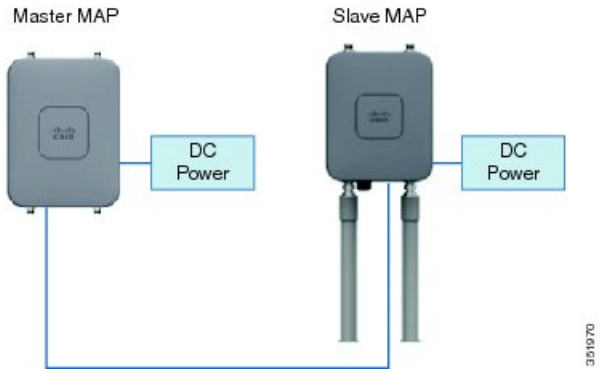
Cisco Aironet 1530 シリーズ アクセス ポイントのデイジーチェーン接続に関する情報

メッシュ AP（MAP）として機能する場合、Cisco Aironet 1530 シリーズ アクセス ポイントはアクセス ポイントを「デイジーチェーン接続」する機能を持ちます。MAP を「デイジーチェーン接続」することによって、アップリンク アクセスとダウンリンク アクセスに別々のチャネルを使用できるため、バックホール帯域幅の向上やユニバーサル アクセスの拡張が可能となり、AP をシリアルバックホールとして運用することができます。ユニバーサルアクセスの拡張により、ローカル モードまたは FlexConnect モードの Cisco AP1530 を MAP のイーサネット ポートに接続できるため、ネットワークが拡張され、より適切なクライアント アクセスを提供できます。

デイジーチェーン接続されたアクセス ポイントは、AP の電源供給方法によって異なる方法でケーブルを取り付ける必要があります。アクセス ポイントへの電力が DC 電源を使用して供給されて

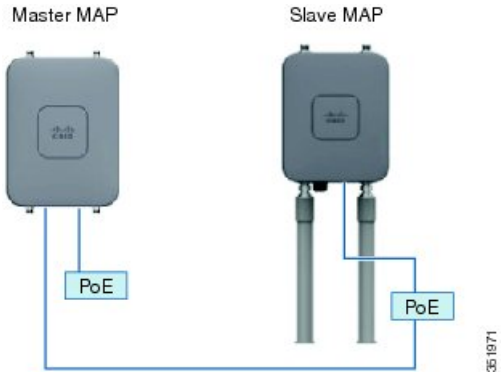
いる場合は、イーサネット ケーブルはマスター AP の LAN ポートからスレーブ AP の PoE 入力ポートに直接接続する必要があります。

図 *31*：*DC* 電源を使用してデイジーチェーン接続された *AP*



アクセス ポイントへの電力が PoE を使用して供給されている場合は、イーサネット ケーブルはスレーブ AP に給電する PoE インジェクタにマスター AP の LAN ポートから接続する必要があります。

図 *32*：*PoE* インジェクタを使用してデイジーチェーン接続された *AP*



1572 とのデイジーチェーン接続

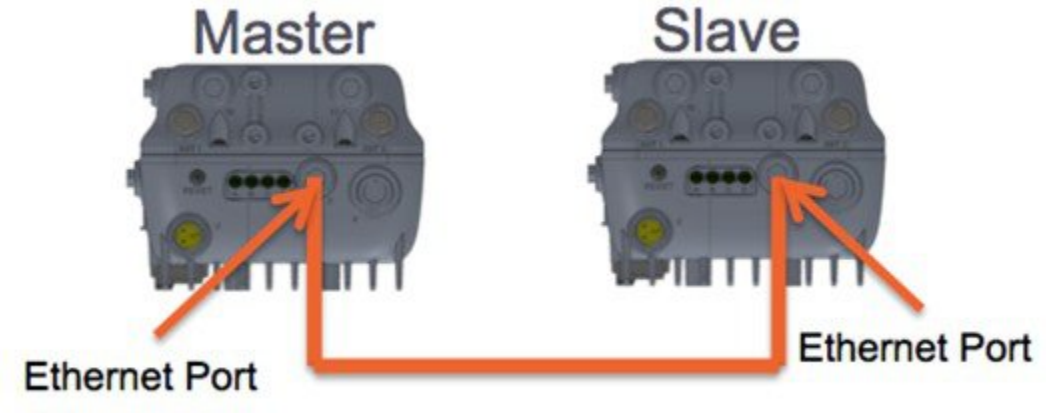
1572 アクセス ポイント（AP）の重要な機能の 1 つが、メッシュ AP（MAP）として動作中に、AP を「デイジーチェーン接続」できる機能です。MAP を「デイジーチェーン接続」することによって、アップリンク アクセスとダウンリンク アクセスに別々のチャネルを使用できるため、バックホール帯域幅の向上やユニバーサル アクセスの拡張が可能となり、お客様は AP をシリアル バックホールとして運用することができます。ユニバーサル アクセスの拡張により、ローカル モードまたは flexconnect モードの 1572 AP を MAP のイーサネット ポートに接続できるため、ネットワークが拡張され、より適切なクライアント アクセスを提供できます。これらの機能について、以降の項で詳しく説明します。

8.0MR リリースでは、1572 がマスター AP として設定されている場合に、次の AP がスレーブ AP としてサポートされます。

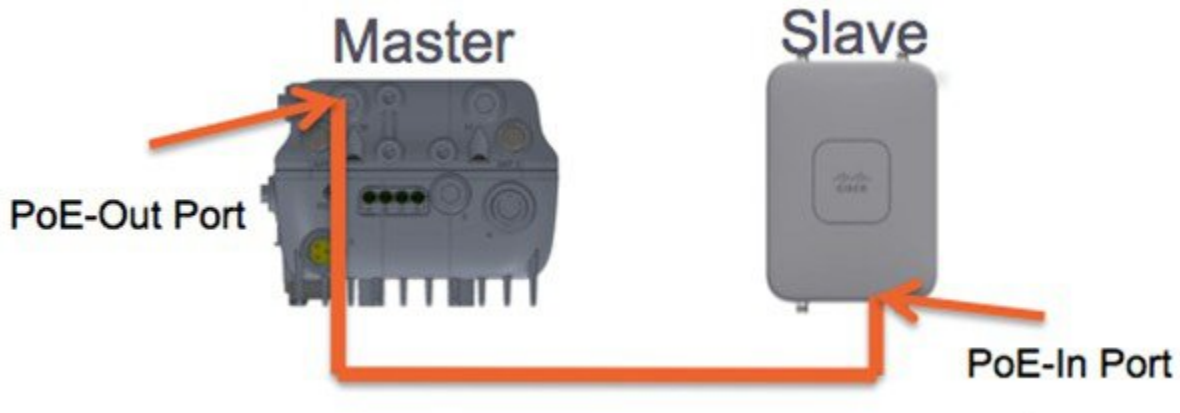
- 1572EAC
- 1572EC
- 1572IC
- 1552
- 1532E/I
- 3700P

デイジーチェーン接続されたアクセス ポイントは、終端のスレーブ AP の AP タイプに応じて配線を変更する必要があります。

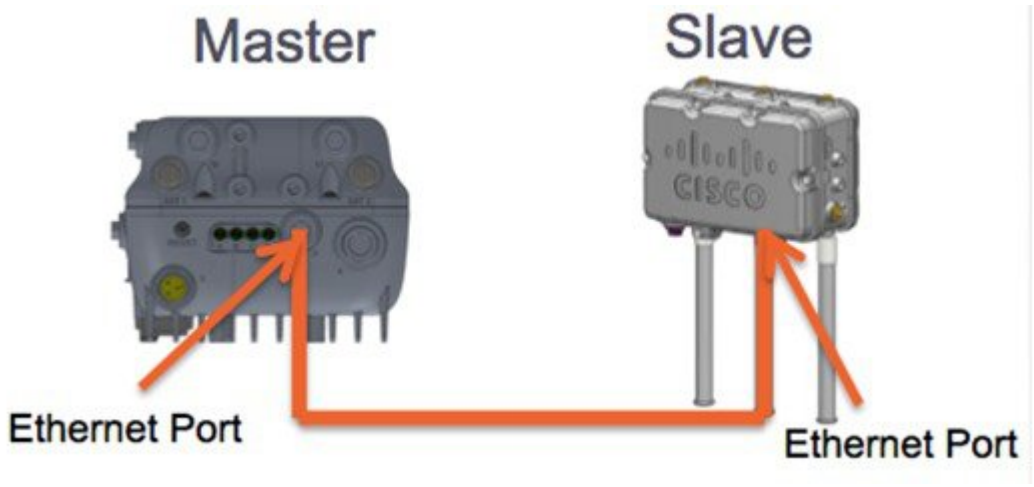
マスター AP とスレーブ AP の両方が 1572 の場合は、マスター AP のイーサネット ポートとスレーブ AP のイーサネット ポートをイーサネット ケーブルで接続する必要があります。両方の AP でデイジーチェーン接続を有効にする必要があります。



マスター AP が 1570 で、スレーブ AP が 1532 または 3700P の場合は、マスター AP の PoE-Out ポートとスレーブ AP の PoE-In ポートをイーサネット ケーブルで接続します。



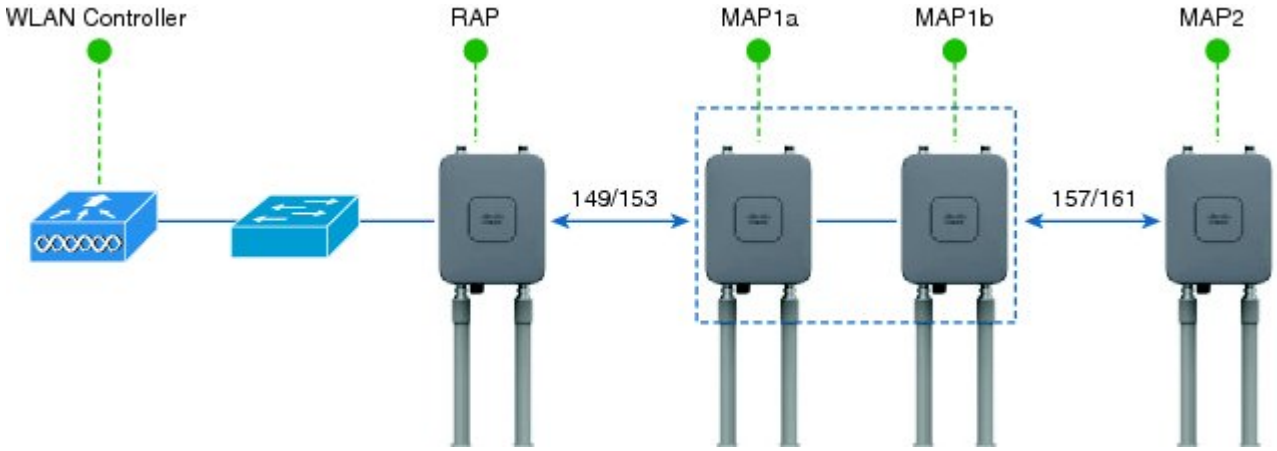
マスター AP が 1570 で、スレーブ AP が 1520 または 1550 の場合は、1572 のイーサネット ポートと 1552 の任意のイーサネット ポートをイーサネット ケーブルで接続します。



Cisco Aironet 1530/1572 シリーズ アクセス ポイントのシリアル バックホール

Cisco Aironet アクセス ポイントのデイジーチェーン接続はシリアル バックホール メッシュを供給するために使用できます。MAP1a はマスター MAP で、RAP として選択されている、優先される親があります。MAP1b は、スレーブ MAP で、優先される親が選択されていません。MAP1b は「RootAP」ロールのある「ブリッジ」 APモードで設定されます。デイジーチェーン接続はMAP1bで有効です。MAP2 には、MAP1b として選択された優先される親があります。

図 *33* : シリアルバックホール メッシュのあるデイジーチェーン



高ゲイン方向性アンテナは、一般的なシリアルバックホール展開で使用する必要があります。さらにシリアルバックホール メッシュ ネットワークを作成するために、優先される親設定を使用する必要があります。

子 AP は、次の基準に基づいて優先される親を選択します：

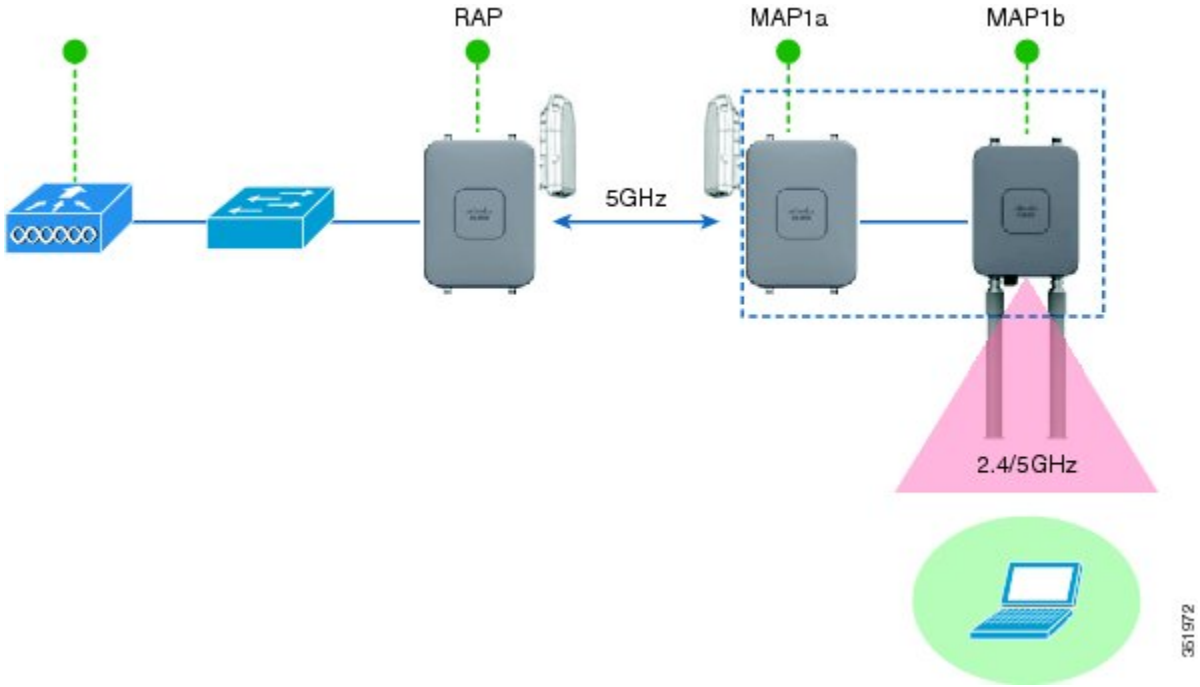
- 優先される親は最適な親である。
- 優先される親に、少なくとも 20 dB のリンク SNR がある。

- 優先される親には 12 dB ～ 20 dB の範囲内の リンク SNR があるが、その他にこれよりも優れた親がない（SNR は 20 % 以上が理想的）。SNR が 12 dB 未満の場合、設定は無視されます。
- 優先される親はブラックリストに掲載されていない。
- 優先される親は、動的周波数選択（DFS）のため、サイレント モードではない。
- 優先される親は同じブリッジ グループ名（BGN）に属する。設定された優先される親が同じ BGN に属さず、他の親が利用可能でない場合、子はデフォルトの BGN を使用して親 AP に関連付けられます。

拡張ユニバーサル アクセス

Cisco Aironet 1530 シリーズ アクセス ポイントのデイジーチェーン接続は、メッシュ ネットワーク全体でユニバーサル アクセスを拡張する場合でも使用できます。この例では、MAP1a はマスター MAP で、RAP と無線バックホールされます。MAP1b は スレーブ MAP で、ローカル/フレックス接続モードで動作し、2.4 GHz および 5 GHz の無線でクライアント アクセスを提供しています。

図 *34*：ユニバーサル アクセスを拡張するデイジーチェーン接続



Cisco Aironet 1530/1570 シリーズ アクセス ポイントをデイジーチェーン接続設定するときに注意すべき重要ポイント

- デイジーチェーン接続された AP として動作できるのはメッシュ アクセス ポイント（MAP）だけです。

- アップリンクでデイジーチェーン接続されている AP がマスター AP、また接続された AP がスレーブ AP として見なされます。
- 接続するイーサネット ケーブルは、マスター AP の LAN ポートからスレーブ AP の PoE 入力ポートに接続される必要があります。
- それぞれのデイジーチェーン接続されたメッシュ ホップに、優先される親が設定されている必要があります。マスター MAP には優先される親が必要です。
- デイジーチェーン接続は、Cisco WLC の GUI または CLI を介したブリッジ モードのスレーブ AP で、または AP コンソールで有効にする必要があります。
- 指向性アンテナはデイジーチェーンの作成時に使用する必要があり、アンテナは、必要に応じて、メッシュ ツリーの形成を支援するために使用する必要があります。
- 指向性アンテナは、物理的に 3 m 離すことが必要です。
- イーサネット ブリッジングはブリッジ モードのすべての AP で有効にする必要があります。

デイジーチェーンの設定（GUI）

ステップ 1 [Wireless] > [Access Points] > [All APs] を選択します。
AP の一覧が表示されます。

ステップ 2 AP の名前をクリックします。
AP の設定の詳細情報が表示されます。

ステップ 3 [Mesh] タブをクリックします。

ステップ 4 [Daisy Chaining] チェックボックスをオンまたはオフにします。
AP がシリアルバックホール導入で使用されている場合は、AP の [Preferred Parent] を指定します。

ステップ 5 [Apply] をクリックします。

ステップ 6 [Save Configuration] をクリックします。

デイジーチェーンの設定（CLI）

- 次のコマンドを入力して、デイジーチェーンを設定します。
  config ap daisy-chaining {**enable** | **disable**} *cisco-mesh-ap*
- 次のコマンドを入力して、各シリアル バックホール AP の優先される親を設定します。
  config mesh parent preferred*cisco-ap parent-mac-address*
- 次のコマンドを入力して、デイジーチェーンおよび設定された優先される親のステータスを表示します。
  show ap config general*cisco-ap*

デイジーチェーンの設定（AP CLI）

- AP コンソールで次のコマンドを入力して、AP のデイジーチェーンを設定します。
  capwap ap daisy-chaining {**enable** | **disable**}

デイジーチェーンの設定

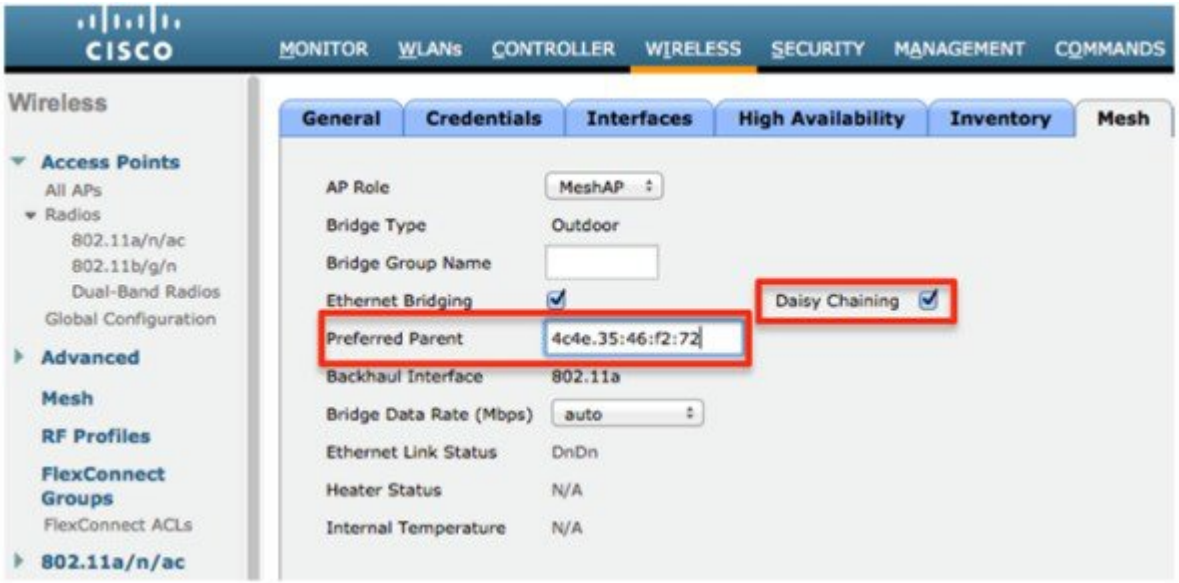
デイジーチェーン接続展開を設定する場合に解決すべきいくつかの主要な要素があります。

- デイジーチェーン接続された AP として動作できるのはメッシュ アクセス ポイント（MAP）だけです。
- アップリンク デイジーチェーン接続された AP がマスター AP と見なされ、接続先の AP がスレーブ AP と見なされます。
- デイジーチェーン接続されたメッシュ ホップごとに優先される親を設定する必要があります。マスター MAP に、優先される親を割り当てる必要があります。
- デイジーチェーン接続は、WLC GUI、WLC CLI、AP CLI のいずれかを使用して AP 上で有効にする必要があります。
- 顧客ニーズに合わせてメッシュ ツリー情報を調整するデイジーチェーンを構築する場合は、指向性アンテナを使用する必要があります。

WLC GUI を使用したデイジーチェーン接続の有効化

WLC GUI からデイジーチェーン接続を有効にするには、[Wireless] > [Access Point] > [(AP_NAME)] > [Mesh] に移動してから、[Daisy-Chaining] チェックボックスをオンにします。AP がシリアルバックホール ソリューションで使用されている場合は、[Preferred Parent] を選択する必要があります。

（注） デイジーチェーンはスレーブ RAP でのみ有効にする必要があります。マスター MAP はデイジーチェーンを無効にする必要があります。



WLC CLI を使用したデイジーチェーン接続の有効化

WLC CLI からデイジーチェーン接続を有効にするには、次のコマンドを発行します。

```
(Cisco Controller) >config ap daisy-chaining [enable/disable] <ap_name>
```

デイジーチェーン機能はアクセス ポイント単位で有効にする必要があります。

```
(Cisco Controller) >show ap config general <ap_name>
```

その後で、Daisy Chaining エントリまでスクロール ダウンします。

```
Daisy Chaining .................................Disabled
```

AP CLI を使用したデイジーチェーン接続の有効化

AP CLI からデイジーチェーン接続を有効にするには、次のコマンドを発行します。

```
AP#capwap ap daisy-chaining <enable/disable>
```

シリアルバックホール AP ごとの優先される親の設定

シリアルバックホール AP ごとの優先される親をセットアップするには、次のコマンドを発行します。

```
(Cisco Controller) >config mesh parent preferred <ap_name> <PARENT_MAC_ADDRESS>
```

アクセス ポイントの優先される親は、次のコマンドを発行することによって確認できます。

```
(Cisco Controller) >show ap config general <ap_name>
```

その後で、Mesh preferred parent エントリまでスクロール ダウンします。

```
Mesh preferred parent ..........................00:24:13:0f:92:00
```

（注） 詳細については、このページを参照してください。

メッシュ コンバージェンスの設定

メッシュ コンバージェンスに関する情報

Cisco WLC を使用して、メッシュ AP（MAP）ごとまたはすべてのメッシュ AP 用のメッシュ コンバージェンス メソッドを設定できます。これにより、既存のコンバージェンス メカニズムに影響を与えないで配置に基づいてコンバージェンス メソッドを選択できます。デフォルト設定は、既存のコンバージェンス メカニズムです。

メッシュ コンバージェンス	親の損失の検出 / キープ アライブ タイマー	チャネル スキャン / シーク	DHCP / CAPWAP 情報
規格	21 / 3 秒	すべての 5 GHz チャネルのスキャン/シーク	CAPWAP の更新/再起動
速い	7 / 3 秒	プリセットされたチャネルのみのスキャン/シーク	DHCP および CAPWAP の維持
非常に高速	4 / 1.5 秒	プリセットされたチャネルのみのスキャン/シーク	DHCP および CAPWAP の維持

メッシュ コンバージェンスに関する制約事項

- リリース 8.0 では、メッシュ コンバージェンス機能は、Cisco 5500 シリーズおよび Flex 7500 シリーズ の WLC でのみ使用できます。

メッシュ コンバージェンスの設定（CLI）

- 次のコマンドを入力して、Cisco WLC CLI のメッシュ コンバージェンスを設定します。
  config mesh convergence {**fast** | **standard** | **very-fast**} **all**

（注） **all** キーワードはすべての MAP ノードを意味します。

- AP コンソールの Mesh convergence コマンド：

a) チャネルの現在のサブセットのリストを表示するには：
show mesh convergence
b) メッシュ コンバージェンスをデバッグするには：
debug mesh convergence
c) AP でコンバージェンス メソッドを設定するには：
test mesh convergence {**fast** | **standard** | **very_fast**}

LWAPP と Autonomous イメージの切り替え（AP CLI）

デフォルトでは、Cisco AP1532 および AP1572 は統合モードに設定されています。

- AP コンソールで次のコマンドを入力して、LWAPP モードから自律モード（aIOS）にアクセス ポイントを切り替えます。
capwap ap autonomous

（注） このコマンドは、アクセス ポイントの最初のプライミング時に一度のみ使用する必要があります。自律モードから LWAPP モードにスイッチバックする方法については、https://supportforums.cisco.com/docs/DOC-14960 を参照してください。