

Cisco Catalyst 3850 スイッチ

導入ガイド

目次

はじめに.....	3
目的.....	3
対象読者.....	3
表記法.....	3
概要.....	4
Cisco Catalyst 3850 スイッチの初期化.....	4
コンソールの設定.....	5
USB コンソール ポートの使用.....	5
RJ45 ポートの使用.....	5
Cisco IOS XE ソフトウェア バンドルおよびパッケージの概要.....	6
Cisco IOS XE ソフトウェアの起動.....	7
インストール モードでのスイッチの起動.....	7
バンドル モードでの Cisco Catalyst 3850 スイッチの起動.....	7
Cisco IOS XE ソフトウェアの更新.....	8
software rollback.....	9
software clean.....	10
ブートローダ プロンプトからインストール モードへの移行.....	13
Cisco Catalyst 3850 スイッチの Right-to-Use ライセンス モデル.....	15
RTU ライセンス タイプ.....	16
永続 RTU ライセンス.....	16
スタックのイメージベースのライセンス.....	18
スタックの AP-Count ライセンス.....	20
スイッチ間のライセンスの移行.....	22
評価 RTU ライセンス.....	24
ライセンスの使用状況の監視.....	25
ライセンスのストレージ管理.....	26
Cisco Catalyst 3850 スイッチのスタック構成.....	27
概要.....	27
Plug-and-Play スタックの導入.....	29
Cisco Catalyst 3850 スイッチ StackWise-480 NSF および SSO の導入.....	31
Cisco Catalyst 3850 スイッチとの統合アクセス.....	32
分散される機能により実現する統合アクセス.....	33
ロールの論理的な階層型グループ.....	34
Cisco Catalyst 3850 スイッチによる統合アクセス ネットワークの設計.....	34
ケース スタディ: Cisco Catalyst 3850 スイッチとの統合アクセスの設定.....	37
Cisco Catalyst 3850 Switch Database Manager テンプレート.....	41
SDM テンプレート リソース: VLAN および高度.....	41
SDM テンプレート コンフィギュレーション.....	41
SDM リソースの監視.....	42
付録 A: ブートローダ コマンドのリスト.....	44
付録 B: Cisco Catalyst 3850 スイッチのモビリティ エージェントとモビリティ コントローラの設定.....	45

はじめに

目的

このマニュアルの目的は、Cisco® Catalyst® 3850 スイッチの基本概念について説明し、導入のための一般的な手順とコマンドを提供することです。これらのコマンドの詳細は扱いません。

対象読者

このマニュアルは、スタンドアロンの Cisco Catalyst 3850 スイッチまたは Cisco Catalyst 3850 スイッチ スタック（スイッチと表現される）が含まれるネットワークの設計、実装、または管理を担当するネットワーク技術者が対象です。このガイドでは、読者が Cisco IOS® ソフトウェアを使用した経験があり、ローカル エリア ネットワーキング、無線ローカル エリア ネットワーキング、レイヤ 2 およびレイヤ 3 スイッチングなどの概念と用語の知識があることを前提としています。

表記法

このマニュアルでは、次の表記法を使用して説明および情報を表示しています。

- コマンド名は、**太字**のテキストで表されます。
- システムの表示は screen フォントで表されます。

概要

次世代の Cisco Catalyst 3850 スイッチは、企業のアクセス層ネットワークの現在および将来の要件を満たします。これらのネットワークにはより多くのテクノロジーが組み込まれているため、安全性、拡張性、および柔軟性を備えている必要があります。Cisco Catalyst 3850 スイッチは、シンプルな操作性、拡張性、優れたパフォーマンスを提供します。新しい Cisco StackWise-480 スタック アーキテクチャは、業界最高クラスのスタックの帯域幅と復元力を実現します。

Cisco Catalyst 3850 スイッチは強力な次世代の Cisco IOS XE ソフトウェアをサポートします。モジュラ型の Cisco IOS XE ソフトウェア アーキテクチャにより、豊富な機能を持ち、拡張性とコスト効率の高い、統合されたボーダレスネットワーク サービスが実現します。

Cisco Catalyst 3850 スイッチは、単一の Cisco IOS XE ソフトウェア ベースのプラットフォームで有線サービスと無線サービスの両方を提供する、初のスタックアップ アクセス層スイッチです。

このマニュアルでは、Cisco Catalyst 3850 スイッチの導入に必要な次の手順について説明します。

1. Cisco Catalyst 3850 スイッチの初期化
2. Cisco Catalyst 3850 スイッチの RTU(right-to-use)ライセンス モデル
3. Cisco Catalyst 3850 スイッチのスタック構成
4. Cisco Catalyst 3850 スイッチとの統合アクセス
5. Cisco Catalyst 3850 Switch Database Manager(SDM)テンプレート

Cisco Catalyst 3850 スイッチの初期化

- コンソールの設定
- Cisco IOS XE ソフトウェア バンドルおよびパッケージの概要
- Cisco IOS XE ソフトウェアの起動
- Cisco IOS XE ソフトウェアの更新
- software rollback
- software clean
- ブートローダのアップグレード
- インストール済みモードへの移行

コンソールの設定

Cisco Catalyst 3850 スイッチ (Cisco Catalyst 3750-X スイッチと同様) には、前面の USB ミニ コンソール ポートと背面の RJ45 コンソール ポートの、2 つのコンソール ポートがあります。入力には (両方ではなく) いずれかのポートを使用できます。ただし、両方のポートに常にスイッチ出力があります。

デフォルトのコンソール ポートの速度設定は、9600 ボー、8 データ ビット、パリティなし、1 ストップ ビット、フロー制御なしです。

USB コンソール ポートの使用

図 1 USB コンソール ポート



USB コンソール ポートはデフォルトの管理ポートで、インストール モードとブートローダ モードの両方でサポートされます。

USB ポートを使用する前に、必要なドライバを Cisco.com の次の URL から PC にダウンロードします。
<http://software.cisco.com/download/release.html?mdfid=282979369&softwareid=282855122&release=3.1>

USB コンソール ポートには、1 から 240 分の間で指定された時間の経過後に自動的にポートをディセーブルにする、設定可能な非アクティビティ タイマーがあります。非アクティブ タイムアウト間隔を設定するには、次のコマンドを使用します。

```
Switch(config-line)# usb-inactivity-timeout switch 1 ?  
<1-240> Inactivity minutes before console reverts to RJ45
```

RJ45 ポートの使用

図 2 RJ45 コンソール ポート



RJ45 ポートを使用するには、次のコマンドを使用して、ポートの優先順位を設定する必要があります。

```
Switch(config)# line con 0  
Switch(config-line)# media-type rj45 switch 1
```

RJ45 ポートの優先順位を設定すると、入力に対して RJ45 ポートがイネーブルにされ、USB コンソール ポートの入力がディセーブルにされます。ただし、スイッチの出力は両方のポートに常にあります。

Cisco IOS XE ソフトウェア バンドルおよびパッケージの概要

Cisco Catalyst 3850 スイッチは Cisco IOS XE ソフトウェアを使用します。Cisco IOS XE ソフトウェアは、一連のパッケージを含むバンドルとして提供されます。Cisco IOS XE ソフトウェア バンドルは、次のようなイメージの命名規則を使用します。

<platform_name>-<bundle_feature_set>.<key_ver>.<IOS-XE_version>.<IOS_image_version> .bin

例: cat3k_caa-universalk9.SPA.03.02.00.SE.150-1.EX.bin

バンドルの命名規則の説明

イメージ名の要素	説明	例
platform_name	Cisco IOS XE ソフトウェア バンドルによってサポートされるプラットフォームの名前。caa は統合アクセス アーキテクチャを表します。	cat3k_caa
bundle_feature set	Cisco IOS XE ソフトウェア バンドルによって提供されるフィーチャ セット	universalk9
key_ver	Cisco IOS XE ソフトウェア バンドル(またはそれに含まれるパッケージ、またはその両方)がデジタル署名されていることを示す 3 文字の文字列	SPA
IOS_XE_version	バンドルの Cisco IOS XE ソフトウェア リリース番号	3.2.0SE
IOS_image_version	バンドルに含まれる Cisco IOS ソフトウェア パッケージの Cisco IOS ソフトウェア イメージのバージョン	15.0(1)EX

Cisco IOS XE ソフトウェア バンドルには、インストール プロセス中に自動的に作成される、一連のパッケージと **packages.conf** と呼ばれるプロビジョニング ファイルが含まれます。

show version running EXEC コマンドを実行すると、現在実行されているパッケージのバージョンが表示されます。

```
Switch# show version running
Package: Base, version: 03.02.00SE, status: active
  File: cat3k_caa-base.SPA.03.02.00SE.pkg, on: Switch1
  Built: Wed Jan 09 21:59:52 PST 2013, by: gereddy

Package: Drivers, version: 03.02.00.SE, status: active
  File: cat3k_caa-drivers.SPA.03.02.00.SE.pkg, on: Switch1
  Built: Wed Jan 09 22:03:41 PST 2013, by: gereddy

Package: Infra, version: 03.02.00SE, status: active
  File: cat3k_caa-infra.SPA.03.02.00SE.pkg, on: Switch1
  Built: Wed Jan 09 22:00:56 PST 2013, by: gereddy

Package: IOS, version: 150-1.EX, status: active
  File: cat3k_caa-iosd-universalk9.SPA.150-1.EX.pkg, on: Switch1
  Built: Wed Jan 09 22:02:23 PST 2013, by: gereddy

Package: Platform, version: 03.02.00.SE, status: active
  File: cat3k_caa-platform.SPA.03.02.00.SE.pkg, on: Switch1
  Built: Wed Jan 09 22:01:46 PST 2013, by: gereddy

Package: WCM, version: 10.0.100.0, status: active
```

```
File: cat3k_caa-wcm.SPA.10.0.100.0.pkg, on: Switch1
Built: Wed Jan 09 22:03:05 PST 2013, by: gereddy
```

Cisco IOS XE ソフトウェア バンドルには、次のパッケージが含まれます。

パッケージ名	ファイル名	内容
Base	cat3k_caa-base.SPA.03.02.00SE.pkg	カーネルの配布
Drivers	cat3k_caa-drivers.SPA.03.02.00.SE.pkg	プラットフォーム ドライバ
Infra	cat3k_caa-infra.SPA.03.02.00SE.pkg	システム マネージャ、インストーラ、HA マネージャなどのインフラストラクチャ ソフトウェア
Cisco IOS Software	cat3k_caa-iosd-universalk9.SPA.150-1.EX.pkg	Cisco IOS ソフトウェア イメージ
Platform	cat3k_caa-platform.SPA.03.02.00.SE.pkg	Cisco IOS ソフトウェア プラットフォーム、スタック マネージャ、プラットフォーム マネージャなどに固有ではないソフトウェア
WCM	cat3k_caa-wcm.SPA.10.0.100.0.pkg	ワイヤレス コントローラ ソフトウェア

Cisco IOS XE ソフトウェアの起動

次のいずれかのモードで Cisco Catalyst 3850 スイッチの Cisco IOS XE ソフトウェアを起動して実行できます。

- インストール モード (推奨される動作モード)
- バンドル モード

インストール モードでのスイッチの起動

工場からお客様に出荷された Cisco Catalyst 3850 スイッチは、インストール モードで起動します。Cisco Catalyst 3850 スイッチは、パッケージ プロビジョニング ファイル **packages.conf** を使用してインストール モードで起動されます。**このファイルは変更しないでください。**

この例では、Cisco Catalyst 3850 スイッチは、組み込みのフラッシュ メモリから自動的に起動するように設定されています。

```
Switch# show boot
BOOT variable = flash:packages.conf;
Manual Boot = no
Enable Break = no
```

show version コマンドの出力には、Cisco Catalyst 3850 スイッチの動作モードが表示されます。

```
Switch# show ver | begin Switch Ports
Switch Ports Model          SW Version      SW Image        Mode
-----
      1 56    UA-C3850-48P    03.02.00SE     cat3k_caa-universalk9 INSTALL
Configuration register is 0x102
```

パッケージとプロビジョニング ファイルはフラッシュに格納されています。

注: USB フラッシュドライブから、または Trivial File Transfer Protocol (TFTP) を使用して、インストール モードで起動することはサポートされていません。

バンドル モードでの Cisco Catalyst 3850 スイッチの起動

バンドル モードで Cisco Catalyst 3850 スイッチを起動することは、Cisco Catalyst 3750-X スイッチで大きな Cisco IOS ソフトウェア イメージを起動することと同様です。

このコマンドはバンドル モードでスイッチを起動します。

```
switch: boot flash:cat3k_caa-universalk9.SPA.03.02.00.SE.150-1.EX.bin
```

注: バンドル モードでスイッチを起動すると、インストール モードで起動するよりも多くのメモリが消費されます。これは、パッケージがバンドルから取得され、RAM にコピーされるためです。

内蔵フラッシュ メモリ、外部 USB ドライブ (usbflash0)、または TFTP からバンドル モードでスイッチを起動できます。バンドル モードは、ブートローダ プロンプトから Cisco Catalyst 3850 スイッチを起動するために使用されます。

Cisco IOS XE ソフトウェアの更新

スイッチがインストール モードの場合、**software install** コマンドを使用して任意の新しい Cisco IOS XE ソフトウェアをインストールできます。

注: このコマンドは、Cisco Catalyst 3850 スイッチがインストール モードで起動されている場合にのみ機能しません。

スイッチまたはスイッチ スタックの状態を確認するには、**show switch** コマンドを使用します。次に、スイッチ 2 がアクティブな 2 スイッチ スタックの状態の例を示します。

```
Switch# show switch
Switch/Stack Mac Address : 2037.0653.cb00
```

Switch#	Role	Mac Address	Priority	H/W Version	Current State
1	Standby	2037.0653.fd80	1	P6A	Ready
*2	Active	2037.0653.cb00	1	P6A	Ready

次に、2 スイッチ スタックのソフトウェア インストールでのコマンド構文とコンソール ログの例を示します。

```
Switch# software install file flash: cat3k_caa-universalk9.SPA.03.02.00.SE.150-1.EX.bin new
Preparing install operation ...
[2]: Copying software from active switch 2 to switch 1
[2]: Finished copying software to switch 1
[1 2]: Starting install operation
[1 2]: Expanding bundle flash: cat3k_caa-universalk9.SPA.03.02.00.SE.150-1.EX.bin
```

```

[1 2]: Copying package files
[1 2]: Package files copied
[1 2]: Finished expanding bundle flash: cat3k_caa-
universalk9.SPA.03.02.00.SE.150-1.EX.bin
[1 2]: Verifying and copying expanded package files to flash:
[1 2]: Verified and copied expanded package files to flash:
[1 2]: Starting compatibility checks
[1 2]: Finished compatibility checks
[1 2]: Starting application pre-installation processing
[1 2]: Finished application pre-installation processing
[1]: Old files list:
    Removed cat3k_caa-base.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
    Removed cat3k_caa-drivers.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
    Removed cat3k_caa-infra.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
    Removed cat3k_caa-iosd-universalk9.SSA.150-8.72.EMP2.pkg
    Removed cat3k_caa-platform.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
    Removed cat3k_caa-wcm.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
[2]: Old files list:
    Removed cat3k_caa-base.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
    Removed cat3k_caa-drivers.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
    Removed cat3k_caa-infra.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
    Removed cat3k_caa-iosd-universalk9.SSA.150-8.72.EMP2.pkg
    Removed cat3k_caa-platform.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
    Removed cat3k_caa-wcm.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
[1]: New files list:
    Added cat3k_caa-base.SPA.03.02.00SE.pkg
    Added cat3k_caa-drivers.SPA.03.02.00.SE.pkg
    Added cat3k_caa-infra.SPA.03.02.00SE.pkg
    Added cat3k_caa-iosd-universalk9.SPA.150-1.EX.pkg
    Added cat3k_caa-platform.SPA.03.02.00.SE.pkg
    Added cat3k_caa-wcm.SPA.10.0.100.0.pkg
[2]: New files list:
    Added cat3k_caa-base.SPA.03.02.00SE.pkg
    Added cat3k_caa-drivers.SPA.03.02.00.SE.pkg
    Added cat3k_caa-infra.SPA.03.02.00SE.pkg
    Added cat3k_caa-iosd-universalk9.SPA.150-1.EX.pkg
    Added cat3k_caa-platform.SPA.03.02.00.SE.pkg
    Added cat3k_caa-wcm.SPA.10.0.100.0.pkg
[1 2]: Creating pending provisioning file
[1 2]: Finished installing software.  New software will load on reboot.
[1 2]: Committing provisioning file
[1 2]: Do you want to proceed with reload? [yes/no]:y

```

software rollback

software rollback コマンドを使用すると、ソフトウェアのインストール後に以前の Cisco IOS XE ソフトウェア パッケージに戻すことができます。software rollback は、ファイル名が packages.conf.00- のロールバック パッケージが少なくとも 1 つ存在する場合にだけ機能します。ロールバック ファイルは Cisco Catalyst 3850 スイッチの Cisco IOS XE ソフトウェア イメージの更新プロセス中に自動的に作成されます。

次に、使用可能なロールバック パッケージを持つスイッチのフラッシュ ディレクトリの例を示します。

```
Switch# dir flash:
Directory of flash:/
15134 -rwx      1230   Oct 9 2012 12:52:15 +00:00 packages.conf.00-
15125 -rwx       556  Oct 10 2012 14:09:15 +00:00  vlan.dat

<Output Truncated>
```

以前のソフトウェア イメージに戻すには、次のように、ロールバック パッケージ名を指定して **software rollback** コマンドを使用します。

```
Switch1# software rollback provisioning-file flash:packages.conf00-
```

software clean

Cisco Catalyst 3850 スイッチのフラッシュ容量は、**software clean** コマンドを使用して安全にリカバリできます。このコマンドは、冗長なパッケージ ファイル(.pkg)、バンドル ファイル(.bin)、またはプロビジョニング ファイル (packages.conf*)をすべて削除しますが、アクティブな .pkg と .conf ファイルは削除しません。

スイッチを起動するために必要なアクティブな .pkg または .conf ファイルを削除する可能性があるため、フラッシュから不要なファイルを削除するときに **delete** コマンドを使用しないでください。

注: **software clean** コマンドを使用すると、必要なロールバック ファイルがこの操作によって削除されるため、スイッチは以前のソフトウェア イメージに戻ることはできません。

次に、2 つの Cisco Catalyst 3850 スイッチのスタックでの **software clean** コマンドの結果の例を示します。

```
Switch# software clean
Preparing clean operation ...
[1 2]: Cleaning up unnecessary package files
[1 2]: No path specified, will use booted path flash:packages.conf
[1 2]: Cleaning flash:
[1]: Preparing packages list to delete ...
    cat3k_caa -base.SSA.03.08.79.EMP1.pkg
        File is in use, will not delete.
    cat3k_caa -drivers.SSA.03.08.79.EMP1.pkg
        File is in use, will not delete.
    cat3k_caa -infra.SSA.03.08.79.EMP1.pkg
```

```

File is in use, will not delete.
  cat3k_caa -iosd-universalk9.SSA.150-8.79.EMP1.pkg
    File is in use, will not delete.
  cat3k_caa -platform.SSA.03.08.79.EMP1.pkg
    File is in use, will not delete.
  cat3k_caa -wcm.SSA.03.08.79.EMP1.pkg
    File is in use, will not delete.
packages.conf
  File is in use, will not delete.
[2]: Preparing packages list to delete ...
  cat3k_caa -base.SSA.03.08.79.EMP1.pkg
    File is in use, will not delete.
  cat3k_caa -drivers.SSA.03.08.79.EMP1.pkg
    File is in use, will not delete.
  cat3k_caa -infra.SSA.03.08.79.EMP1.pkg
    File is in use, will not delete.
  cat3k_caa -iosd-universalk9.SSA.150-8.79.EMP1.pkg
    File is in use, will not delete.
  cat3k_caa -platform.SSA.03.08.79.EMP1.pkg
    File is in use, will not delete.
  cat3850-wcm.SSA.03.08.79.EMP1.pkg
    File is in use, will not delete.
packages.conf
  File is in use, will not delete.
[1]: Files that will be deleted:
  cat3k_caa-base.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
  cat3k_caa-drivers.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
  cat3k_caa-infra.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
  cat3k_caa-iosd-universalk9.SSA.150-8.72.EMP2.pkg
  cat3k_caa-platform.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
  cat3k_caa-universalk9.03.08.79.EMP1.bin
  cat3k_caa -wcm.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
packages.conf.01-
[2]: Files that will be deleted:
  cat3k_caa-base.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
  cat3k_caa-drivers.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
  cat3k_caa-infra.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
  cat3k_caa-iosd-universalk9.SSA.150-8.72.EMP2.pkg
  cat3k_caa-platform.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
cat3k_caa-universalk9.03.08.79.EMP1.bin
  cat3k_caa-wcm.SSA.03.08.72.EMP2.pkg
packages.conf.00-
[1 2]: Do you want to proceed with the deletion? [yes/no]: yes
[1 2]: Clean up completed

```

ブートローダのアップグレード

工場出荷時の Cisco Catalyst 3850 スイッチは、組み込みのフラッシュから Cisco IOS XE ソフトウェアを自動ブートし、自動設定ダイアログを表示するように設定されています。特殊なケースでは、Cisco IOS XE ソフトウェアイメージのアップグレードにブートローダのアップグレードが必要になる場合があります。

次に、Cisco Catalyst 3850 スイッチ ブートローダ イメージをアップグレードする手順を示します。

ステップ 1. 手動ブートをイネーブルにして、スイッチの電源を再投入します。

スイッチ名または番号とともに **boot manual** コマンドを入力します。

```
Switch(config)# boot manual switch 1
Switch# wr mem
Building configuration...
Compressed configuration from 6503 bytes to 2335 bytes[OK]
Switch# reload
```

これは手動ブート後のスイッチ表示のサンプルです。

```
Booting...(use DDR clock 667 MHz)
Total memory size = 0x00000000 80000000
Initializing and Testing RAM
+++@@@#####...++@++@++@++@++@++@++@++@++@++@++@done.
Memory Test Pass!
Performing CPU BIST Test
CPU BIST Test Pass!
C3850 Boot Loader (C3850-HBOOT-M) Version 1.1, engineering software (P)
Compiled Wed Sep 12 16:56:12 PDT 2012 by johwang
```

<Output Truncated>

```
The system is not configured to boot automatically. The
following command will finish loading the operating system
software:
    boot
switch:
```

ブートローダ コマンド プロンプトでサポートされるコマンドのセットには制限があります。使用可能なコマンドを表示するには、疑問符を入力します。

注: このマニュアルの付録 A に、ブートローダ コマンドの一覧を示します。

ブートローダの現在のバージョンを表示するには、次のように **version** ブートローダ コマンドを使用します。

```
switch: ver
C3850 Boot Loader (C3850-HBOOT-M) Version 1.1, engineering software (P)
Compiled Wed Sep 12 16:56:12 PDT 2012 by johwang
```

ステップ 2. TFTP サーバから新しいブートローダ イメージをロードします。

次に、ブートローダのプロンプトからスイッチに TFTP 接続を確立する例を示します。

```
switch: IP_ADDR=10.1.104.130/255.255.255.0
switch: DEFAULT_ROUTER=10.1.104.1
switch: MANUAL_BOOT=yes
switch: ping 10.1.104.211
ping 10.1.104.211 with 32 bytes of data ...
Up 1000 Mbps Full duplex (port 0) (SGMII)
Host 10.1.104.211 is alive.
```

次に、TFTP からブートローダ イメージをコピーする例を示します。

```
switch: copy tftp://10.1.104.211/cat3850_loader.img.12Sep12.SSA bs:
Up 1000 Mbps Full duplex (port 0) (SGMII)
.....
.....
.....
.....
File "tftp://10.1.104.211/switch/cat3850_loader.img.12Sep12.SSA" successfully
copied to "bs:"
```

注: USB フラッシュドライブからブートローダ イメージをコピーすることもできます。

ステップ 3. スイッチをリセットします。

reset コマンドでスイッチがリロードされ、新しいブートローダ イメージで起動します。

```
Switch: reset
```

Cisco IOS XE ソフトウェアをインストールするには、ブートローダ プロンプトからインストール モードに移行します。

ブートローダ プロンプトからインストール モードへの移行

Cisco Catalyst 3850 スイッチの Cisco IOS XE ソフトウェア イメージはバンドル イメージとして配布されます。フラッシュにこのバンドルを直接コピーして、スイッチを起動することはできません。フラッシュに Cisco IOS XE ソフトウェア バンドルをインストールし、次にインストール モードを使用してインストールされたソフトウェアからスイッチを起動する必要があります。フラッシュ メモリ内の Cisco IOS XE ソフトウェア イメージが破損した場合に、この手順を実行します。

ブートローダ プロンプトから、TFTP 接続を確認するために ping コマンドを使用します。

```
switch: ping 10.1.104.211
ping 10.1.104.211 with 32 bytes of data ...
Up 1000 Mbps Full duplex (port 0) (SGMII)
Host 10.1.104.211 is alive
```

TFTP からスイッチを起動します。

```
switch: boot tftp://10.1.104.211/switch/cat3k_caa-
universalk9.SPA.03.02.00.SE.150-1.EX.bin
Reading full image into memory....
<Output Truncated>
```

ソフトウェア イメージ バージョンおよびモードを表示するために、**show version** コマンドを使用します。

```
Switch# show version | begin Switch Ports
Switch Ports Model          SW Version        SW Image          Mode
-----
1    56    WS-C3850-48P          03.02.00SE       cat3k_caa-universalk9  BUNDLE
```

スイッチは TFTP または USB フラッシュ ドライブのいずれかからバンドルをロードして起動されるため、バンドルモードが表示されます。

TFTP サーバまたは USB フラッシュ ドライブからフラッシュに最終的なバンドル イメージをコピーします。

software expand コマンドを使用して、フラッシュ内のバンドル イメージを展開します。

```
Switch# software expand file flash: cat3k_caa-universalk9.SPA.03.02.00.SE.150-
1.EX.bin
Preparing expand operation ...
[1]: Expanding bundle flash: cat3k_caa-universalk9.SPA.03.02.00.SE.150-1.EX.bin
[1]: Copying package files
[1]: Package files copied
[1]: Finished expanding bundle flash: cat3k_caa-universalk9.SPA.03.02.00.SE.150-
1.EX.bin
```

バンドルが展開され、**packages.conf** ファイルがフラッシュ メモリにあることを確認します。

```
Switch# dir flash:
Directory of flash:/
45351  -rwx          1218  Jan 18 2013 12:37:11 +00:00  packages.conf
45345  -rwx       74410468  Jan 18 2013 12:36:33 +00:00  cat3k_caa-
base.SPA.03.02.00SE.pkg
45346  -rwx       2773680  Jan 18 2013 12:36:33 +00:00  cat3k_caa-
drivers.SPA.03.02.00.SE.pkg
45347  -rwx       32478044  Jan 18 2013 12:36:39 +00:00  cat3k_caa-
infra.SPA.03.02.00SE.pkg
45348  -rwx       30393116  Jan 18 2013 12:36:46 +00:00  cat3k_caa-iosd-
universalk9.SPA.150-1.EX.pkg
45349  -rwx       18313952  Jan 18 2013 12:36:50 +00:00  cat3k_caa-
platform.SPA.03.02.00.SE.pkg
45350  -rwx       63402700  Jan 18 2013 12:37:09 +00:00  cat3k_caa-
wcm.SPA.10.0.100.0.pkg

<Output Truncated>
```

スイッチをリロードし、新しく作成されたフラッシュ (**packages.conf**) で起動します。

```
switch: boot flash:packages.conf
Getting rest of image
Reading full image into memory....done
```

<Output Truncated>

```
Switch# show version | begin Switch Ports
Switch  Ports      Model          SW Version      SW Image          Mode
-----  -----  -
1        56      WS-C3850-48P  03.02.00SE     cat3k_caa-universalk9  INSTALL
```

デフォルトでは、**software expand** コマンドがスイッチ スタックのアクティブ スイッチで実行された場合、スタック内のすべてのスイッチで実行されます。

インストールされたイメージを自動ロードするには、次の手順を実行します。

no boot manual コマンドを使用して、手動ブートをディセーブルにします。

```
Switch(config)# no boot manual switch <#>
```

boot system コマンドを使用して、フラッシュから起動するようにブート コマンドを変更します。

```
Switch(config)# boot system switch 3 flash:packages.conf
```

copy running-config startup-config コマンドを使用して、設定を保存します。

```
Switch# copy running-config startup-config
```

show boot コマンドを使用して、スイッチがフラッシュ メモリから起動するように設定されていることを確認します。

```
Switch# show boot
BOOT variable = flash:packages.conf;
Manual Boot = no
Enable Break = no
```

Cisco Catalyst 3850 スイッチの Right-to-Use ライセンス モデル

Cisco Catalyst 3850 スイッチの Right-to-Use (RTU) は、RMA のためのライセンスのアップグレード、ダウングレード、または移動をお客様が簡単な EXEC コマンドを使用して柔軟に行えるようにするために設計された、信頼ベースのライセンス モデルです。RTU ライセンス モデルによって、お客様は EXEC コマンドを使用して、スイッチまたはスイッチ スタックの目的のイメージベースのライセンス レベル (LAN ベース、IP ベース、および IP サービス) と AP-Count を指定できます。

Cisco Catalyst 3850 スイッチ RTU ライセンスについて

- RTU ライセンスは、Cisco Catalyst 3850 スイッチとともに(または別に)購入され、スイッチの一意のデバイス ID(製品 ID + シリアル番号)には関連しません。
- スイッチを購入する場合は注文書で指定したライセンスがプレインストールされます。
- ライセンスをアップグレードする場合は、アップグレード ライセンスを注文し、電子ライセンスまたは印刷されたライセンスを受け取ることができます。エンドユーザ ライセンス契約 (EULA) を受け入れた後、シンプルな CLI コマンドを使用してアップグレードをイネーブルにします。
- 1 台のスイッチから別のスイッチに RTU ライセンスを転送する場合は、1 台のスイッチのライセンスを無効にし、別のスイッチ上で有効にします。

RTU ライセンス タイプ

Cisco Catalyst 3850 スイッチ RTU ライセンスには、永続 RTU ライセンスと 90 日間の評価 RTU ライセンスの 2 種類の主なカテゴリがあります。

永続 RTU ライセンス

これは、期限の切れない有料ライセンスです。EULA に同意すると、永続 RTU ライセンスを有効にできます。EULA は、永続ライセンスを購入したことを前提としています。永続 RTU ライセンスには次の 2 つのタイプがあります。

- イメージベースの(またはフィーチャ セット)ライセンス
- Adder AP-Count ライセンス

イメージベースのライセンス: このライセンスは、スイッチの出荷前にシスコによって有効化されており、イネーブルにするためにお客様側で設定は必要ありません。サポートされるライセンス レベルには LAN ベース、IP ベース、および IP サービスが含まれます。

各スイッチ、またはスタック内のすべてのスイッチに対して **license right-to-use** コマンドを使用して、イメージベースのライセンスをアップグレードしたり、ディセーブル化、または移動できます。スイッチまたはスタックをリロードして、最高レベルのライセンスを有効にします。たとえば IP ベースから IP サービスにライセンス レベルをアップグレードする場合、IP サービスのライセンスはスイッチをリロードすると有効になります。

このコマンドは、ipservices ライセンスを有効にして、スタック内のすべてのスイッチの EULA を受け入れます。

```
Switch1# license right-to-use activate ipservices all acceptEULA
% switch-1:stack-mgr:Reboot the switch to invoke the highest activated License
level
Switch1# show license right-to-use summary
  License Name      Type      Count  Period left
-----
  ipbase            permanent  N/A    Lifetime
  apcount           base*     0      Lifetime
  apcount           adder     50     Lifetime

-----
License Level In Use: ipbase
License Level on Reboot: ipservices
Evaluation AP-Count: Disabled
Total AP Count Licenses: 0
AP Count Licenses In-use: 0
AP Count Licenses Remaining: 0  *AP base license is reserved for future use
```

Adder AP-Count ライセンス: Adder AP-Count ライセンスは、「増えた分を追加する」ライセンスです。ネットワークの成長に応じてアクセス ポイント ライセンスを追加できます。Adder AP-Count ライセンスは EXEC コマンドで有効化し、スイッチをリロードすることなくアクティブ化されます。

次に、有効化された Adder AP-Count ライセンスを持つスイッチのライセンスの概要の例を示します。

```
Switch1# show license right-to-use summary
  License Name      Type      Count  Period left
-----
  ipservices       permanent  N/A    Lifetime
  apcount           base      0      Lifetime
```

```
  apcount          adder     10     Lifetime
-----
```

```
License Level In Use: ipservices
License Level on Reboot: ipservices
Evaluation AP-Count: Disabled
Total AP Count Licenses: 10
AP Count Licenses In-use: 0
AP Count Licenses Remaining: 10
```

```
Switch1# license right-to-use activate apcount 25 slot 1 acceptEULA
Switch1#
```

```
%SMN_HBL_LICENSE-6-AP_ADD: 1 stack-mgr: 25 Adder AP Count Licenses are added
```

```
Switch1# show license right-to-use summary
  License Name      Type      Count  Period left
-----
  ipservices       permanent  N/A    Lifetime
  apcount           base      0      Lifetime
  apcount           adder     35     Lifetime
-----
```

```
License Level In Use: ipservices
License Level on Reboot: ipservices
Evaluation AP-Count: Disabled
Total AP Count Licenses: 35
AP Count Licenses In-use: 0
AP Count Licenses Remaining: 25
```

次に、無効化された Adder AP-Count ライセンスを持つスイッチのライセンスの概要の例を示します。

```
Switch1# license right-to-use deactivate apcount 25 slot 1
Switch1#
%SMN_HBL_LICENSE-6-AP_DEL: 1 stack-mgr: 25 Adder AP Count Licenses are removed
```

```
Switch1# show license right-to-use summary
License Name      Type      Count  Period left
-----
ipservices        permanent N/A    Lifetime
apcount           base      0      Lifetime
apcount           adder     10     Lifetime
-----
License Level In Use: ipservices
License Level on Reboot: ipservices
```

```
Evaluation AP-Count: Disabled
Total AP Count Licenses: 10
AP Count Licenses In-use: 0
AP Count Licenses Remaining: 10
```

スタックのイメージベースのライセンス

Cisco Catalyst 3850 スイッチ スタックでは、すべてのスイッチが**同じイメージベースのライセンス (IP サービス/IP ベース/LAN ベース) のレベル**である必要があります。アクティブなスイッチのライセンス レベルが基準と見なされ、メンバ スイッチのライセンスがそれと比較されます。不一致がある場合、アクティブ スイッチに、スタック構成が失敗したことを示す syslog メッセージが表示されます。

これは、アクティブ スイッチ コンソールの表示例です。

```
%STACKMGR-1-STACK_LINK_CHANGE: 1 stack-mgr: Stack port 1 on switch 1 is up
%SMN_HBL_LICENSE-6-LIC_INCOMPAT: 1 stack-mgr: Switch 2 has an incompatible
license level. Activate a compatible level to get the switch to join the stack.
Switch1#show switch
Switch/Stack Mac Address : 2037.0653.fd80

Switch1#      Role      Mac Address      Priority  H/W      Current
-----
*1           Active   2037.0653.fd80   15       P6A      Ready
2            Member   2037.0653.cb00   1         0        Lic-Mismatch
3            Member   0000.0000.0000   0         0        Provisioned
```

このメッセージは、メンバ スイッチのコンソールに表示されます。

```
%IOSXE-1-PLATFORM: process stack-mgr: %STACKMGR-1-DISC_START: Switch 2 is
starting stack discovery
Switch 2 has a license mismatch with the stack. Only on activating a compatible
license will the switch join
```

This display shows the license mismatch with the active switch:

```
Switch1# show license right-to-use mismatch
Slot#      License Name      Adder AP Count      Base AP Count
-----
  2         ipbase                50                 0
```

```
Switch1# show license right-to-use summary
License Name  Type      Count  Period left
-----
 ipservices   permanent N/A    Lifetime
 apcount      base      0      Lifetime
```

```
apcount      adder      0      Lifetime
```

```
-----
License Level In Use: ipservices
License Level on Reboot: ipservices
Evaluation AP-Count: Disabled
Total AP Count Licenses: 0
AP Count Licenses In-use: 0
AP Count Licenses Remaining: 0
```

メンバスイッチがスタックに参加できるようにするには、アクティブ スイッチ コンソールからライセンスを有効にして、メンバスイッチ(スイッチ 2)のライセンスレベルを変更します。

```
Switch1# license right-to-use activate ipservices slot 2 acceptEULA
% switch-1:stack-mgr:Reboot the switch to invoke the highest activated License
level

%SMN_HBL_LICENSE-6-LIC_ACT: 1 stack-mgr: ipservices License is activated
successfully on switch 2
Switch1#reload slot 2
Stack is in Half ring setup; Reloading a switch might cause stack split
Proceed with reload? [confirm]
```

スイッチ 2 が正常にリロードされたら、アクティブ スイッチがあるスタックに参加します。

```

Switch1# show switch
Switch/Stack Mac Address : 2037.0653.fd80 - Local Mac Address
Mac persistency wait time: Indefinite

Switch#   Role      Mac Address      Priority Version   State
-----
*1        Active    2037.0653.fd80   15      P6A      Ready
2        Standby   2037.0653.cb00   14      P6A      Ready
3        Member    0000.0000.0000   0       0        Provisioned

```

スタックの AP-Count ライセンス

AP-Count ライセンスは IP ベースと IP サービス ライセンスに限り使用可能です。Cisco Catalyst 3850 スイッチ スタックは最大 50 個のアクセス ポイントをサポートできます。AP-Count ライセンスは、Cisco Catalyst 3850 スイッチがモビリティ コントローラとモビリティ エージェントの両方として設定されている場合にだけ必要です。Cisco Catalyst 3850 スイッチがモビリティ エージェントとしてのみ設定されている場合（デフォルト設定）には、AP-Count ライセンスは必要ではありません。モビリティ エージェント、モビリティ コントローラ、およびその他の無線およびモビリティ関連のエンティティの詳細については、Cisco Catalyst 3850 スイッチの統合アクセスに関連する項を参照してください。

Cisco Catalyst 3850 スイッチ スタックの AP-Count ライセンスの総数は、最大 50 AP-Count までで、すべての個別メンバの AP-Count ライセンスの合計と等しくなります。スタックの AP-Count ライセンスの総数は、スタック メンバが追加または取り除かれたときに影響を受けます。

- 新しいメンバがスタックに追加されると、スタックの AP-Count ライセンスの総数は自動的に再計算されます。
- メンバがスタックから取り除かれると、取り除かれたスイッチによる影響を受けた AP-Count ライセンスはスタックの使用可能な AP-Count ライセンスの合計から減算されます。
- 使用可能な AP-Count ライセンス数より多い AP-Count が接続されると、syslog 警告メッセージに超過があることが示されます。ラックがリロードされるまでは、超過分の接続済み AP-Count は切断されません。
- スタックのリロード後に、超過分の AP-Count が合計の AP-Count から削除されます。次に、このプロセスについて説明します。

スタック メンバの追加の例: 3 台のスイッチを含む Cisco Catalyst 3850 スイッチ スタックで、各スイッチに 10 の AP-Count を許可する AP-Count ライセンスがある場合、合計で 30 の AP-Count がサポートされます。新しい Cisco Catalyst 3850 スイッチ (スイッチ 4) が、25 の AP-Count を許可する AP-Count ライセンス付きでスタックに追加された場合、これらのアクセス ポイントの合計数 55 (30 + 25) はスタックの制限を超えるため、スタックでは、合計で 50 の AP-Count がサポートされます。

スタック メンバの削除の例: 上の例で、スイッチ 4 がスタックから取り除かれた場合、50 の AP-Count がスタックに接続されてアクティブになっているときは、AP-Count ライセンスはスタックがリロードされるまで 50 AP-Count のままです。リロードの後、スタックは元の値 30 AP-Count に戻ります。

スタックの AP-Count が 50 を超えると、AP-Count の超過を示す syslog メッセージが、アクティブなメンバスイッチに表示されます。

```
%IOSXE-1-PLATFORM: process stack-mgr: %SMN_HBL_LICENSE-1-EXCESS_AP_LIC: Total AP  
Count Licenses available have exceeded the Maximum supported AP Count by 60
```

```
Switch1# show license right-to-use summary
```

License Name	Type	Count	Period left
ipservices	permanent	N/A	Lifetime
apcount	base	0	Lifetime
apcount	adder	110	Lifetime

```
License Level In Use: ipservices
```

```
License Level on Reboot: ipservices
```

```
Evaluation AP-Count: Disabled
```

```
Total AP Count Licenses: 50
```

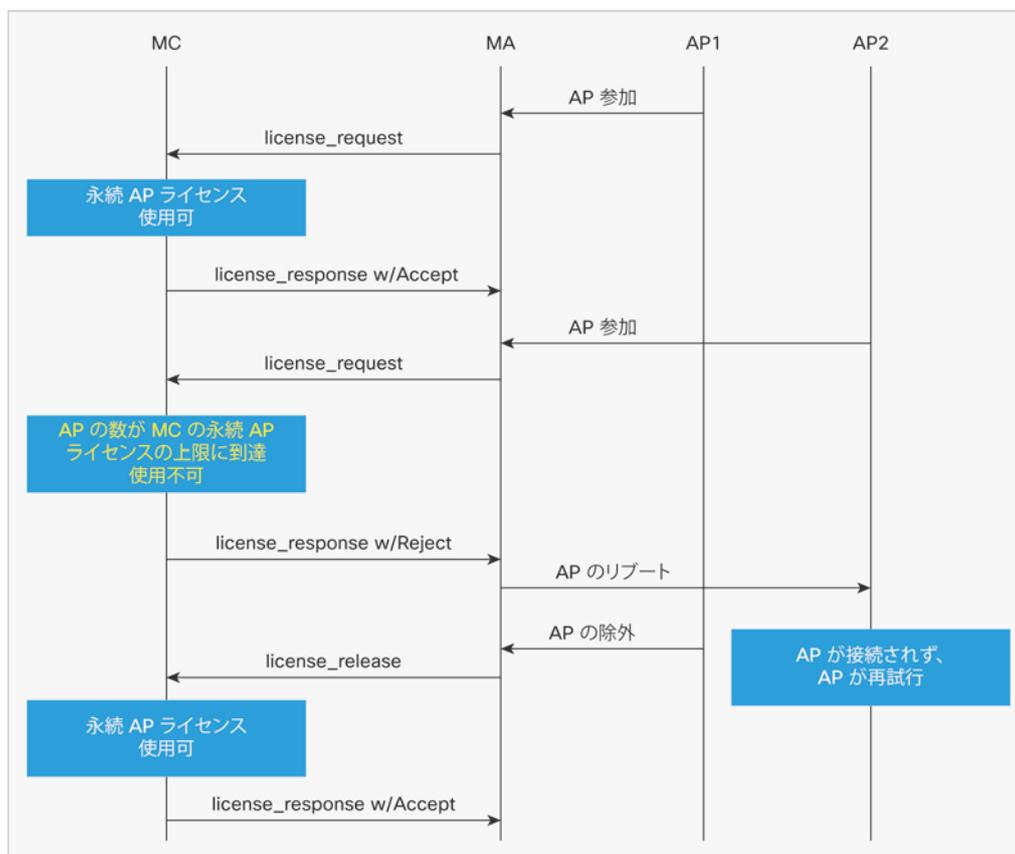
```
AP Count Licenses In-use: 0
```

```
AP Count Licenses Remaining: 50
```

デフォルトでは、Cisco Catalyst 3850 スイッチ スタックはモビリティ エージェントとして設定されています。無線ライセンス モデルでは、モビリティ エージェントはアクセス ポイント数のエンフォースメント ポイントです。モビリティ コントローラはアクセス ポイント数の管理ポイントです。Cisco Catalyst 3850 スイッチ スタックは、導入要件に応じて、モビリティ コントローラまたはモビリティ エージェント(またはその両方)として設定することができます。

図 3 は、AP-Count、モビリティ エージェント、モビリティ コントローラ間の一般的なライセンス プロトコルのやり取りを示します。

図 3 ライセンス プロトコル コール フロー



大規模な導入では、Cisco Catalyst 3850 スイッチ スタックをモビリティ エージェントにし、5760 無線コントローラがモビリティ コントローラになります。モビリティ エージェントとモビリティ コントローラを分割した導入では、AP-Count は、モビリティコントローラレベルで管理されます。

スイッチ間のライセンスの移行

Cisco Catalyst 3850 スイッチ間で容易に RTU ライセンスを移行できます。イメージベース ライセンスと AP-Count ライセンスの両方を、1 台のスイッチで無効にし、別のスイッチで有効にできます。ライセンスを無効にするには、**license right-to-use deactivate EXEC** コマンドを使用します。ライセンスを有効にするには、**license right-to-use activate EXEC** コマンドを使用します。

次に、このプロセスの例を示します。

例: Switch1 と Switch2 は非スタックの独立した Cisco Catalyst 3850 スイッチです。IP サービス イメージベースのライセンスと 50 の AP-Count ライセンスを Switch1 から Switch2 に移動するには、次のように行います。

ステップ 1. Switch1 の現在のライセンスを確認します。

```

Switch1# show license right-to-use summary
License Name      Type      Count  Period left
-----
ipservices        permanent N/A    Lifetime
apcount           base      0      Lifetime
apcount           adder     50     Lifetime
    
```

ステップ 2. Switch1 から、イメージベースのライセンスおよび AP-Count ライセンスを無効にします。

```

Switch1# license right-to-use deactivate ipservices slot 1
% switch-1:stack-mgr:Reboot the switch to invoke the highest activated License
level
Switch1#
%SMN_HBL_LICENSE-6-LIC_EULA_CLEAR: 1 stack-mgr: EULA for ipservices License has
been cleared
%SMN_HBL_LICENSE-6-LIC_CHANGE: 1 stack-mgr: Switch 1 Reboot License Level
changed from ipservices to lanbase, Reboot the switch to invoke the new license
level

Switch1# license right-to-use deactivate apcount 50 slot 1
Switch1#
%SMN_HBL_LICENSE-6-AP_DEL: 1 stack-mgr: 50 Adder AP Count Licenses are removed

```

ステップ 3. Switch1 をリロードし、ライセンスが削除されたことを確認します。

```

Switch1# show license right-to-use summary
  License Name      Type      Count  Period left
-----
lanbase            permanent  N/A    Lifetime
apcount            base       0      Lifetime
apcount            adder     0      Lifetime
-----
License Level In Use: lanbase
License Level on Reboot: lanbase
Evaluation AP-Count: Disabled
Total AP Count Licenses: 0
AP Count Licenses In-use: 0
AP Count Licenses Remaining: 0

```

ステップ 4. Switch2 のライセンスをイネーブルにします。

```

Switch2# license right-to-use activate ipservices slot 2 acceptEULA
% switch-2:stack-mgr:Reboot the switch to invoke the highest activated License
level
Switch2#
%SMN_HBL_LICENSE-6-LIC_ACT: 2 stack-mgr: ipservices License is activated
successfully on switch 2
%SMN_HBL_LICENSE-6-LIC_CHANGE: 2 stack-mgr: Switch 2 Reboot License Level
changed from lanbase to ipservices, Reload the switch to invoke the new license
level

Switch2# license right-to-use activate apcount 50 slot 2 acceptEULA
Switch2#
%SMN_HBL_LICENSE-6-AP_ADD: 2 stack-mgr: 50 Adder AP Count Licenses are added

```

ステップ 5. Switch2 をリロードし、アクティブなライセンスを確認します。

```
Switch2# show license right-to-use summary
License Name      Type      Count  Period left
-----
ipservices      permanent  N/A    Lifetime
apcount         base       0      Lifetime
apcount         adder      50     Lifetime
```

```
-----
License Level In Use: ipservices
License Level on Reboot: ipservices
Evaluation AP-Count: Disabled
Total AP Count Licenses: 50
AP Count Licenses In-use: 0
AP Count Licenses Remaining: 50
```

評価 RTU ライセンス

評価ライセンスでは、90 日間無料でライセンスを評価することができます。評価ライセンスを有効にするには、EULA に同意します。評価ライセンスの EULA では、90 日以内に永続ライセンスを購入することが想定されており、永続ライセンスを購入しない場合、評価ライセンスは 90 日の経過後に無効化されます。評価ライセンスの期限が切れる 10 日前に無効化について警告する syslog メッセージが表示され、期限が切れる 5 日前にも別のメッセージが表示されます。90 日の期間の終了後は、スイッチをリロードするまで、syslog メッセージが毎日表示されます。

```
%SMN_HBL_LICENSE-1-EVAL_EXP: 1 stack-mgr: Evaluation period of apcount eval
license expired 10 days ago. Purchase a permanent license.
%SMN_HBL_LICENSE-1-EVAL_EXP: 1 stack-mgr: Evaluation period of apcount eval
license expired 11 days ago. Purchase a permanent license.
```

注: 各 Cisco Catalyst 3850 スイッチで、1 回だけ 90 日間の評価ライセンスを有効にできます。90 日の経過後は、同じスイッチで新たに 90 日間の評価ライセンスを有効にすることはできません。

評価ライセンスをイネーブルにするには、次のコマンドを使用します。

```
Switch1# license right-to-use activate ipservices evaluation all acceptEULA
% Switch-1:stack-mgr:Reboot the switch to invoke the highest activated License
level
%SMN_HBL_LICENSE-6-LIC_ACT: 1 stack-mgr: ipservices eval License is activated
successfully on switch 1
%SMN_HBL_LICENSE-6-LIC_CHANGE: 1 stack-mgr: Switch 1 Reboot License Level
changed from ipbase to ipservices eval, Reboot the switch to invoke the new
license level
```

リロード後は、次のようになります。

```

Switch1# show license right-to-use summary
License Name      Type      Count  Period left
-----
  ipservices      evaluation N/A    90
  apcount         base      0      Lifetime
  apcount         adder     0      Lifetime
-----

License Level In Use: ipbase
License Level on Reboot: ipservices eval
Evaluation AP-Count: Disabled
Total AP Count Licenses: 0
AP Count Licenses In-use: 0
AP Count Licenses Remaining: 0

```

評価ライセンスを無効化するには、次のコマンドを使用します。

```

Switch1# license right-to-use deactivate ipservices evaluation all
% switch-1:stack-mgr:Reboot the switch to invoke the highest activated License
level
Switch1#
%SMN_HBL_LICENSE-6-LIC_EULA_CLEAR: 1 stack-mgr: EULA for ipservices eval License
has been cleared
%SMN_HBL_LICENSE-6-LIC_CHANGE: 1 stack-mgr: Switch 1 Reboot License Level
changed from ipservices eval to ipbase, Reboot the switch to invoke the new
license level

```

注: 正しいライセンスレベルを有効にするには、スイッチをリロードする必要があります。

ライセンスの使用状況の監視

ライセンス使用状況レコードは、個々のスイッチに対して Cisco Catalyst 3850 スイッチまたはスイッチ スタックで保持されます。使用状況の詳細は、初期ブートから各リロードにわたって保持され、EULA のステータス、使用状態、ライセンスのタイプなどの情報が含まれます。ライセンスを無効化すると、EULA のステータスがリセットされます。アクティブで使用中のライセンスのライセンス情報は毎日更新され、**show license right-to-use usage** コマンドを使用して表示できます。

```
Switch1# show license right-to-use usage
```

Slot#	License Name	Type	usage-duration (y:m:d)	In-Use	EULA
1	ipservices	permanent	0 :0 :10	yes	yes
1	ipservices	evaluation	0 :0 :0	no	no
1	ibase	permanent	0 :0 :0	no	yes
1	ibase	evaluation	0 :0 :0	no	yes
1	lanbase	permanent*	0 :0 :3	no	yes
1	apcount	evaluation	0 :0 :0	no	no
1	apcount	base	0 :0 :0	no	no
1	apcount	adder	0 :0 :9	yes	yes

Slot#	License Name	Type	usage-duration (y:m:d)	In-Use	EULA
2	ipservices	permanent	0 :0 :0	yes	yes
2	ipservices	evaluation	0 :0 :0	no	no
2	ibase	permanent	0 :0 :0	no	yes
2	ibase	evaluation	0 :0 :0	no	no
2	lanbase	permanent*	0 :0 :0	no	yes
2	apcount	evaluation	0 :0 :0	no	no
2	apcount	base	0 :0 :0	no	no
2	apcount	adder	0 :0 :0	yes	yes

Slot#	License Name	Type	usage-duration (y:m:d)	In-Use	EULA
3	ipservices	permanent	0 :0 :2	yes	yes
3	ipservices	evaluation	0 :0 :0	no	no
3	ibase	permanent	0 :0 :0	no	no
3	ibase	evaluation	0 :0 :0	no	no
3	lanbase	permanent*	0 :0 :0	no	yes
3	apcount	evaluation	0 :0 :0	no	no
3	apcount	base	0 :0 :0	no	no
3	apcount	adder	0 :0 :2	yes	yes

* lanbase is the default license and hence lanbase evaluation license is not applicable.

ライセンスのストレージ管理

ライセンス情報は、アクティブとバックアップの 2 つの非表示のフラッシュ パーティションに保存されます。次の情報では、ライセンス情報がフラッシュに保存され、管理される方法について説明します。

- お客様が発注したイメージレベルのライセンス情報は、最初にシスコによって作成され、出荷時のデフォルトのライセンス ファイルに保存されます。
- ライセンスの詳細ファイルでは、サポートされるすべてのライセンスのライセンス情報(ライセンスのタイプ、絶対使用、EULA 受理ステータス、使用状態など)が維持されます。
- アクティブなライセンスのライセンス使用状況は、ライセンスの詳細ファイルで 1 日に 1 回更新されます。**license right-to-use activate** および **license right-to-use deactivate** コマンドは、ライセンスの詳細ファイルも更新します。

- チェックサムは、ライセンス ファイルの改竄を防止するために維持され、確認されます。
- アクティベーション後、ライセンスは、リロードやイメージのアップグレードおよびダウングレード中もアクティブなまま残ります。
- 設定を消去しても、フラッシュで非表示になっているため、ライセンス ファイルには影響しません。
- プライマリ パーティションのライセンス ファイルが破損しているか、または改竄されている場合、バックアップパーティションのライセンス ファイルが使用されます。
- パーティションの両方が破損した場合、シスコは出荷時デフォルト ファイルを使用してライセンス ファイルを再作成できます。

Cisco Catalyst 3850 スイッチのスタック構成

概要

Cisco Catalyst 3K スイッチは、フォーム ファクタ、スイッチング キャパシティ、およびワイヤリング クローゼットの冗長性を拡張するために、企業ネットワークのスタッキング アーキテクチャを定義します。Cisco StackWise[®] Plus は、拡張性、パフォーマンス、復元力を高めシンプルな運用を実現する、信頼性が高く、幅広く導入されている、コストパフォーマンスに優れたソリューションです。次世代のモジュラ型スタック製品を構築するために、シスコは StackWise Plus のハードウェアと Cisco Catalyst 3850 スイッチのソフトウェア アーキテクチャに大幅な変更を行いました。新しい Cisco Catalyst 3850 スイッチは、シスコの特定用途向け集積回路 (ASIC) の高速次世代テクノロジーを基盤として構築されており、機能が豊富で強力な Cisco IOS XE ソフトウェア オペレーティング システムと組み合わせて使用します。

新しい StackWise-480 アーキテクチャにより、StackWise Plus よりも優れた機能とサービスの拡張性で、高速のスタック リングを構築することが可能です。初期のソフトウェア バージョンでは、スタック リングを形成するために、最大で 4 台の Cisco Catalyst 3850 スイッチの物理スタックがサポートされます。さまざまなポート密度要件をサポートするため、このハードウェアは、単一スタック リングで 48 ポートと 24 ポートの両方のスイッチをサポートできます。スタック モードで導入されている Cisco Catalyst 3850 スイッチは、有線と無線の両方のネットワーク デバイスを含めて 208 ポートに確定的ノンブロッキング スwitching パフォーマンスを提供するように設計されています。Cisco Catalyst 3850 スイッチは、ハードウェアにより加速された、妥協のない優れた統合ボーダレス ネットワーク サービスと、エンタープライズクラスのシステム復元性を提供します。(図 4 および 5 を参照してください)。

図 4 Cisco Catalyst 3850 StackWise-480 スイッチ スタックの正面図



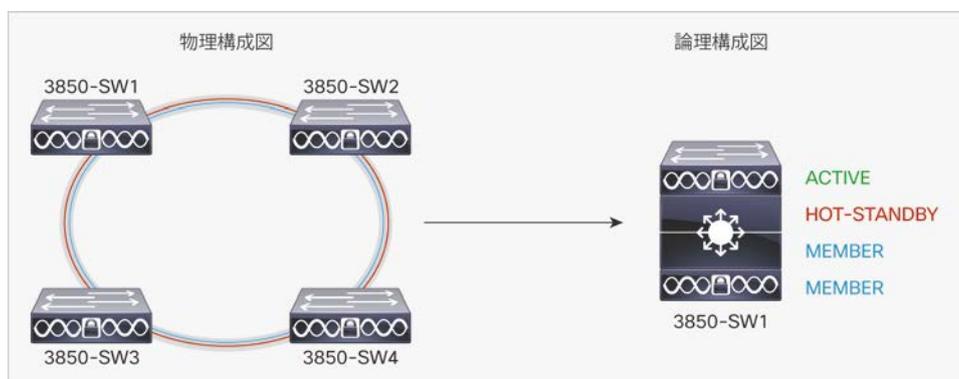
図 5 Cisco Catalyst 3850 StackWise-480 スイッチ スタックの背面図



Cisco Catalyst 3850 スイッチのシステム アーキテクチャは、統合アクセス インフラストラクチャと豊富な統合テクノロジーに比類のないアプリケーション パフォーマンスを実現するソリューション エンジンとして進化するように設計されています。この新しい Cisco スイッチは、ますます複雑化する機能豊富なネットワークを管理する必要があるネットワーク管理者に、シンプルなシステム操作ツールを提供します。

Cisco StackWise-480 は、各スタック メンバ スイッチと、統合された完全集中型の制御および管理プレーンによって、大規模なネットワーク設計の操作を効率化するための、堅牢な分散フォワーディング アーキテクチャを提供します。スタック リングの 1 つのスイッチが、アクティブ スイッチに選ばれます。アクティブ スイッチは、ネットワークとユーザの両方の観点からスタック全体の管理プレーンを制御します。図 6 は、スタック コンフィギュレーション モードのシステムの物理ビューと論理ビューを比較します。

図 6 簡素化された Cisco Catalyst 3850 スイッチの物理対論理ビュー



新しい StackWise-480 の柔軟性の高いアーキテクチャでのシステム ロールは、**show switch EXEC** コマンドを使用して確認できます。ネットワーク管理者はスタック リングの各メンバ スイッチの現在の状態を検査し、ホットスタンバイ モードのスイッチを識別できます。ホットスタンバイ スイッチは、プライマリ アクティブ スイッチの障害を検出すると、アクティブ ロールを担います。

次に、設定のスイッチ ロールを表示するために使用する **show switch** コマンドの出力の例を示します。

```
Switch1# show switch
Switch/Stack Mac Address : 2037.06ce.0c00
Mac persistency wait time: Indefinite
```

Switch#	Role	Mac Address	Priority	H/W Version	Current State
1	Member	2037.06ce.0c40	1	P6A	Ready
*2	Active	2037.06ce.0c00	15	P6A	Ready
3	Standby	2037.064d.2000	14	P6A	Ready
4	Member	2037.06ce.0c80	1	P6A	Ready

Plug-and-Play スタックの導入

スタック アーキテクチャでは、ワイヤリング クローゼットに追加のポートが必要な場合にネットワークを拡張できます。Cisco Catalyst 3850 スイッチのハードウェアおよびソフトウェア アーキテクチャは、大規模なネットワーク中断を発生させずに、スタック リングに新しい Cisco Catalyst 3850 スイッチを挿入することを可能にします。システムおよび管理操作、ネットワーク設定、およびトポロジがネットワークに対して透過的になるため、アップグレード中にもビジネス コミュニケーションが中断されることがありません。

次に、**show switch stack-ports summary** コマンドの出力例を示します。

```
Switch1# show switch stack-ports summary
Sw#/Port#  Port Status  Neighbor  Cable Length  Link OK  Link Active  Sync OK
#Changes to LinkOK  In Loopback
```

Sw#/Port#	Port	Status	Neighbor	Cable Length	Link OK	Link Active	Sync OK
1/1	OK	4	50cm	Yes	Yes	Yes	1 No
1/2	OK	2	50cm	Yes	Yes	Yes	1 No
2/1	OK	1	50cm	Yes	Yes	Yes	1 No
2/2	OK	3	50cm	Yes	Yes	Yes	1 No
3/1	OK	2	50cm	Yes	Yes	Yes	1 No
3/2	OK	4	50cm	Yes	Yes	Yes	1 No
4/1	OK	1	50cm	Yes	Yes	Yes	1 No
4/2	OK	3	50cm	Yes	Yes	Yes	1 No

Cisco IOS XE ソフトウェア ハイアベイラビリティ フレームワークは、Cisco Catalyst 3850 スイッチが StackWise-480 モードで導入されている場合は、Cisco Catalyst 3850 スイッチでデフォルトでイネーブルになります。新しくプロビジョニングされた Cisco Catalyst 3850 スイッチは自動的にスタック リングを検出し、動的に結合します。Cisco StackWise-480 テクノロジーは、システムレベル N:1 のハイアベイラビリティを採用しています。スイッチをスタックに追加する、またはスタックから取り除いても、スタックですでに有効になっているアクティブ ロールとホット スタンバイ ロールには影響しません。

Cisco StackWise-480 モードのステートフル スイッチオーバー (SSO) の復元性をイネーブルにするには、同じ Cisco IOS XE ソフトウェア バージョンとライセンスで各スイッチを設定する必要があります。図 7 に、スタックに Cisco Catalyst 3850 スイッチを追加する場合の Cisco StackWise-480 のシステム ロールおよびアクションを示します。

図 7 Plug-and-Play Cisco Catalyst 3850 スイッチのシステム ロールの指定



Cisco StackWise-480 設計に固有のハイアベイラビリティ アーキテクチャは、Flexible NetFlow や Quality Of Service (QoS) などの分散ネットワーク サービスをイネーブルにするほかに、すべてのスタック メンバ スイッチにシステムレベルの冗長性を提供します。スタックの完全なロード時に、アクティブ ロールおよびスタンバイ ロールの割り当てを設定するために、すべてのスイッチが選択プロセスに参加します。スイッチ プライオリティおよび MAC アドレスを含む複数の条件が比較されて、スタックのアクティブ スイッチとスタンバイ スイッチが選択されます。

特定のスイッチにアクティブ ロールおよびスタンバイ ロールを割り当てるには、スタック内のすべてのスイッチに対してデフォルトのスイッチ プライオリティを設定します。通常は、初期設定プロセス中にプライオリティを 1 回設定しますが、この設定はいつでも変更できます。設定されたスイッチのプライオリティは、スタック内の各スイッチのブートローダ設定で即座に設定されます。これは、スイッチ プライオリティの設定が、さまざまな設定コンポーネントにプログラムされるため、スタートアップまたは実行コンフィギュレーションから確認できないことを意味します。ブートローダのスイッチ プライオリティの設定は、起動サイクルの間に解析されます。NVRAM に保存されたスタートアップ コンフィギュレーションからは読み取られません。

デフォルトのスイッチ プライオリティを変更するには、次の EXEC コマンドを使用します。

```
Switch> enable
Switch# switch <number> priority 15
!Set priority 15 to elect switch in ACTIVE role

Switch# switch <number> priority 14
!Set priority 14 to elect switch in STANDBY role

Switch# switch <number> priority 13
!Set priority 13 to elect switch in next STANDBY role

Switch# switch <number> priority 12
!Set priority 12 to elect switch in next STANDBY role

To configure the switch number, use these commands

Switch> enable

Switch# switch <number> renumber <number>
!Statically renumber switch in stack ring
```

次に、各スイッチおよびそのロールのプライオリティの例を示します。

```
Switch1# show switch
Switch/Stack Mac Address : 2037.06ce.0c40
Mac persistency wait time: Indefinite
```

Switch#	Role	Mac Address	Priority	H/W Version	Current State
1	Active	2037.06ce.0c40	15	P6A	Ready
*2	Standby	2037.06ce.0c00	14	P6A	Ready
3	Member	2037.064d.2000	13	P6A	Ready
4	Member	2037.06ce.0c80	12	P6A	Ready

Cisco Catalyst 3850 スイッチは、幅広いレイヤ 2、レイヤ 3、および無線のステートフル機能をサポートして、中断されることのないネットワーク通信を実現します。アクティブ スイッチ上で実行されている Cisco IOS XE ソフトウェアが、スタンバイ スイッチで稼働している Cisco IOS XE ソフトウェアのインスタンスに、プロトコル ステート マシン、ソフトウェア転送テーブル、およびシステム設定をリアル タイムで同期します。Cisco IOS XE ソフトウェアでホストされる他のプライマリ コア サービスは、無線制御モジュール (WCM) などの統合アプリケーションです。Cisco StackWise-480 モードでは、WCM は、ローカルに接続されていた Cisco Wireless Access Point (WAP)、無線クライアント、および分散型モビリティ ピアと通信するアクティブな Cisco Catalyst 3850 スイッチで動作し、ローミング ネットワークドメインを構築します。スタンバイ スイッチの WCM は、Cisco IOS XE ソフトウェア プロセスとしてホットスタンバイ ステートになります。リアル タイムで、アクティブな WCM は、無線プロトコルと Control And Provisioning of Wireless Access Points (CAPWAP) トンネル情報のステートフルな同期を、スタンバイ スイッチと実行します。アクティブ スイッチで障害が発生した場合、スタンバイ スイッチが Cisco WAP およびモビリティ ピアと再同期して、無線コントローラになります。

最初のソフトウェア リリースでは、Cisco Catalyst 3850 スイッチは、CAPWAP トンネルおよびダイナミック トランスポート層セキュリティ (DTLS) をサポートしていましたが、無線クライアントのハイ アベイラビリティはサポートしていませんでした。スイッチオーバー中に、新しいアクティブな WCM は最後に認識された無線クライアントをフラッシュし、データベースと転送テーブルを再構築します。その結果、無線クライアントは同じ最初の手順 (802.1X 認証、Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) 要求など) を使用して、新しい無線コントローラとの通信を再開し、ネットワークに再接続する必要があります。

Cisco Catalyst 3850 スイッチ StackWise-480 NSF および SSO の導入

可用性を最大化するために、Cisco Catalyst 3850 スイッチが Cisco StackWise-480 モードで導入されている場合、SSO 機能はデフォルトでイネーブルです。ユーザは Cisco Catalyst 3850 スイッチ スタックで SSO 機能をイネーブルにするために設定を行う必要はありません。SSO が設定されて動作可能であることを、**show redundancy state** コマンドを使用して確認できます。これは、シスコの StackWise-480 ベースのネットワーク設計の SSO 冗長性を示す出力例です。

```

Switch1# show redundancy state
    my state = 13 -ACTIVE
    peer state = 8 -STANDBY HOT
    Mode = Duplex
    Unit ID = 2
    Redundancy Mode (Operational) = SSO
    Redundancy Mode (Configured) = SSO
    Redundancy State = SSO
    Manual Swact = enabled
    Communications = Up
    < snip >

```

スタックモードでは、Cisco Catalyst 3850 アクティブ スイッチは、スタンバイ スイッチとの SSO プロトコルの同期化を自動的に実行します。デフォルトでは、Cisco Catalyst 3850 スイッチ スタックのすべてのスイッチのノンストップ フォワーディング(NSF) サブシステムは、NSF ヘルパー モードで動作し、アクティブからスタンバイ(レイヤ 3)へのスイッチオーバー時のノンストップ データ転送および正常回復をサポートします。NSF 機能を実装すると、新しいアクティブ スイッチが正常にプロトコル ステート マシンを回復している間に、スタック内の残りの Cisco Catalyst 3850 スイッチがデータ転送を続行できるようになります。サポートされているプロトコルに対してグレースフル リスタート機能をイネーブルにするには、ルーティング インスタンスで手動でグレースフル リスタート機能をイネーブルにする必要があります。この設定例では、Enhanced Interior Gateway Routing Protocol(EIGRP)の NSF 機能をイネーブルにする例を示します。

```

Switch1(config)# router eigrp 100
Switch1(config-router)#nsf

Switch1# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "eigrp 100"
< snip>
EIGRP-IPv4 Protocol for AS(100)
  Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
  NSF-aware route hold timer is 240
EIGRP NSF enabled
  NSF signal timer is 20s
  NSF converge timer is 120s
  Router-ID: 10.125.100.16
< snip>

```

Cisco Catalyst 3850 スイッチとの統合アクセス

Cisco Catalyst 3850 スイッチは、スタックごとに最大 50 の直接接続された Cisco アクセス ポイントと 2000 のクライアントに対する統合ワイヤレス LAN コントローラとして機能します。Cisco Catalyst 3850 スイッチは、最大で 250 のシスコ アクセス ポイントと 16,000 のクライアントをサポートする導入の基盤を形成できます。既存の Cisco Unified Wireless Network に統合アクセス導入モードが構築されます。

統合アクセス導入は、無線 LAN コントローラ(WLC)からアクセス ネットワークの Cisco Catalyst 3850 スイッチに機能のいくつかを分散することによって実現されます。アクセス スイッチは、CAPWAP でカプセル化された無線トラフィックをローカルで終了させ、無線トラフィックを有線フレームに変換します。これにより、スイッチの有線トラフィックと無線トラフィックが統合され、無線トラフィックに、機能が豊富でインテリジェントな有線サービスを適用することができます。

ここでは、Cisco Catalyst 3850 スイッチとの統合アクセス導入について詳しく説明します。詳細について説明する前に、アクセス スイッチに分散される機能を理解することが重要です。

分散される機能により実現する統合アクセス

次の 3 つのソフトウェア機能(2 つは必須で 1 つはオプション)によって、WLC で無線サービスが実現します。

モビリティ エージェント:モビリティ エージェントはアクセス ポイントからの CAPWAP トンネル終端を管理し、ローカルで実行され、アンカー WLC からローミングされる、クライアント エンドポイント(モバイル デバイス)のデータベースを構築します。モビリティ エージェントは、ローカルで実行されるクライアントに、802.1x 認証、プロキシ IGMP、およびプロキシ ARP を提供します。

モビリティ コントローラ:モビリティ コントローラは、モビリティ エージェントのソフトウェア機能のスーパーセットを提供し、WLC 間を移動するクライアント ステーションに対してモビリティ(ローミング)を管理します。モビリティ コントローラは、DMZ のゲスト アンカー コントローラと EtheroIP トンネルを構築することで、ゲスト アクセス機能を提供します。また、RF スペクトラム(不正検出、動的なチャネル割り当て、アクセス ポイントでの伝送パワー、カバレッジホールの検出、および Cisco CleanAir[®] テクノロジーなど)の一元管理を提供します。

さらに、モビリティ コントローラもすべてのモビリティ エージェントにわたるクライアント ステーションのデータベースを構築します。モビリティ コントローラは、すべてのモビリティ エージェントのすべてのクライアントの Pairwise Master Key Master (PMK) のキャッシュ作成を行います。これは、サブドメインおよびモビリティ グループ内のクライアントの高速ローミングを可能にします。

モビリティ コントローラは、モビリティ サブドメインを制御します。サブドメインのすべてのモビリティ エージェントは、モビリティ コントローラへの CAPWAP モビリティ トンネルを形成し、モビリティ コントローラにローカルのクライアントおよびローミングしたクライアントの状態をレポートします。

これらの重要な機能を実行するため、モビリティ コントローラは統合アクセス導入の必須要素です。モビリティ コントローラ ソフトウェア機能は Cisco Catalyst 3850 スイッチ スタックのアクティブ メンバに存在し、アクティブ スイッチで障害が発生した場合はスタンバイ スイッチに引き継がれます。スタックのアクティブ スイッチは、すべてのローカルで接続された Cisco アクセス ポイントに対してモビリティ コントローラ機能とモビリティ エージェント機能の両方を行うことができます。

アクセス ネットワークの Cisco Catalyst 3850 スイッチにこれらの機能を分散させることで、統合アクセス ネットワークは、有線のサービスおよび機能とともに、スケーラブルで柔軟性が高く、機能豊富な無線サービスを提供します。

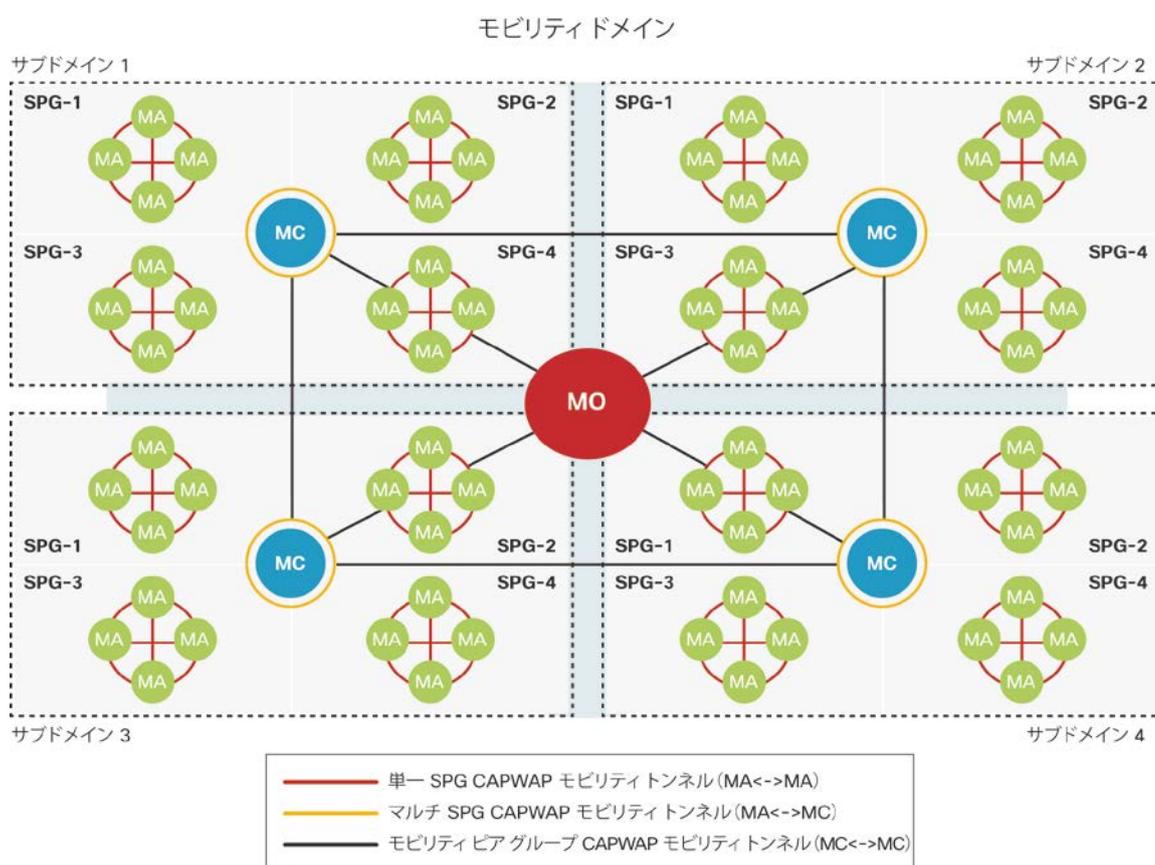
モビリティ オラクル:モビリティ オラクルは、モビリティ ドメインのモビリティ コントローラ(モビリティ サブドメイン)にわたるクライアント ステーションの可視性を維持するソフトウェア機能です。モビリティ オラクルは、モビリティ エージェント - モビリティ コントローラ - モビリティ オラクルの階層の任意のエントティです。統合アクセス導入のためにモビリティ オラクルを設定することの利点は、特に複数のモビリティ コントローラ環境で、最初のクライアント参加とクライアント ローミングに対するコントロール イベントを測定して減らすことにあります。この機能は、Cisco Catalyst 3850 スイッチで行うことはできません。また、アップグレードされたソフトウェアを備えた Cisco 5508 WLC、WiSM2、または Cisco 5760 WLC で行う必要があります。通常、モビリティ オラクルは、モビリティ コントローラ機能を実行しているコントローラ アプライアンスでホストされます。

ロールの論理的な階層型グループ

モビリティグループ: Cisco Unified Wireless Network は、クライアントの高速ローミングを可能にするモビリティコントローラの論理グループとしてモビリティグループを定義します。また、モビリティグループは、選択されるか、または静的に設定されたリーダーモビリティコントローラによって実行される、一元的な RRM を提供します。

スイッチピアグループ: 統合アクセス導入は、1つのモビリティコントローラ(またはモビリティサブドメイン)内のモビリティエージェントの論理グループとして、スイッチピアグループ (SPG) を定義します。SPG を設定する主な利点は、SPG 内のスイッチヘローミングトラフィックを制限することです。モバイルエージェントがモビリティコントローラの 1 つの SPG で設定されている場合、ソフトウェアはモビリティエージェントのスイッチ間で自動的にフルメッシュ CAPWAP トンネルを形成します。これらの CAPWAP トンネルは、単一の VLAN のマルチレイヤネットワーク設計(モビリティエージェントのスイッチが L2 隣接)か、ルーテッドアクセス設計(モビリティエージェントのスイッチが L3 隣接)で形成できます。(図 8 を参照)。

図 8 統合アクセス導入の階層的なロール



SPG には、ネットワーク ユーザが頻繁にローミングするドメインで使用されるモビリティ エージェントのスイッチを含める必要があります。SPG 内ローミングにはモビリティ コントローラは含まれませんが、SPG 間ローミングには、モビリティ コントローラを通過するトラフィックが必要です。

Cisco Catalyst 3850 スイッチによる統合アクセス ネットワークの設計

図 9 は、モビリティ コントローラとモビリティ エージェントの両方として機能する 1 台の Cisco Catalyst 3850 スイッチを持つ、小規模ブランチ オフィス向けに適した導入を示します。この導入では、最大 50 台のシスコ アクセス ポイントと 2000 個のクライアントがサポートされます。

図 9 小規模ブランチの有線および無線のための単一の Cisco Catalyst 3850 スイッチ スタック

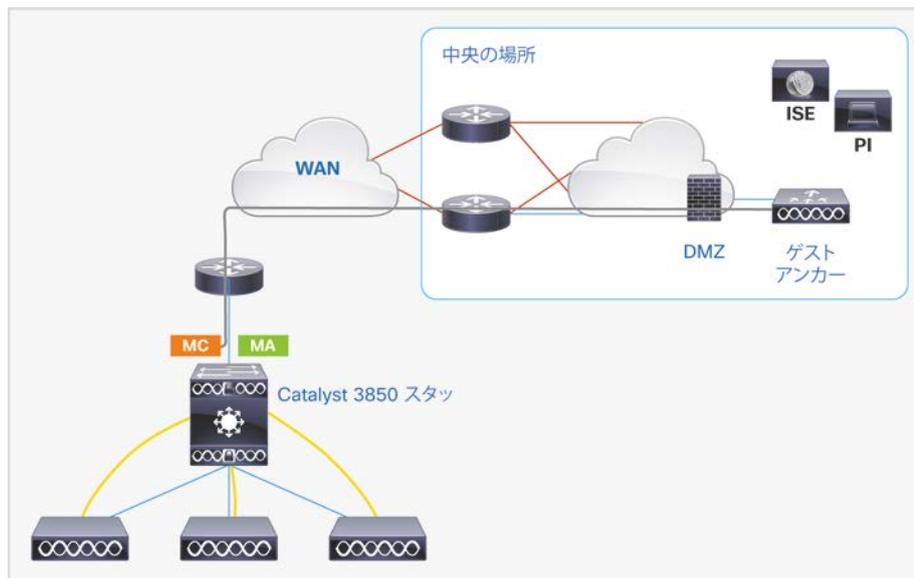


図 10 は、中規模から大規模なブランチ オフィスに適した導入を示します。ネットワークには、モビリティ コントローラとして機能する 1 台の Cisco Catalyst 3850 スイッチと、モビリティ エージェントとして機能する追加の Cisco Catalyst 3850 スイッチが含まれます。モビリティ エージェントは SPG で設定されます。この導入では、最大 50 台のシスコ アクセス ポイントと 2000 個のクライアントがサポートされます。

図 10 中規模から大規模ブランチの有線および無線のための単一のモビリティ コントローラと Cisco Catalyst 3850 スイッチ

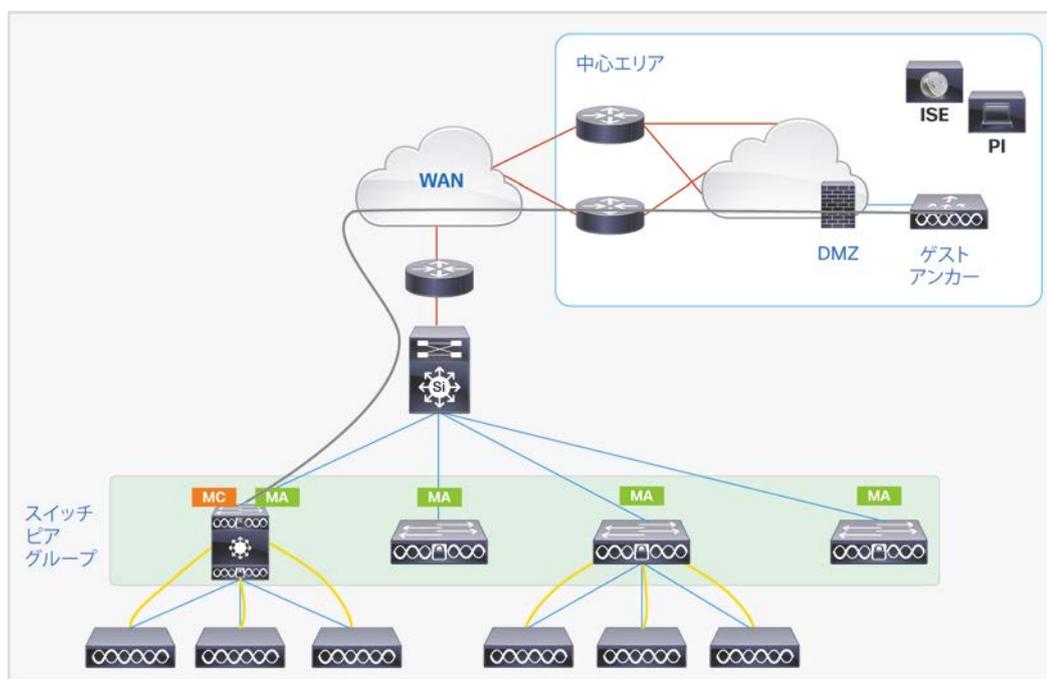


図 11 は、最大で 250 台のシスコ アクセス ポイントと 16,000 個のクライアントまで拡張できる中規模キャンパスの無線導入を示します。ネットワークには、すべてが 1 つのモビリティ グループに統合されたモビリティ コントローラ (SPG のモビリティ エージェントとして動作する追加スイッチを含む) として設定された、7 台の Cisco Catalyst 3850 スイッチが含まれます。ゲスト アクセスは DMZ のゲスト アンカー コントローラによって提供されます。

図 11 中規模から大規模のキャンパスの有線および無線のための複数のモビリティコントローラと Cisco Catalyst 3850 スイッチ

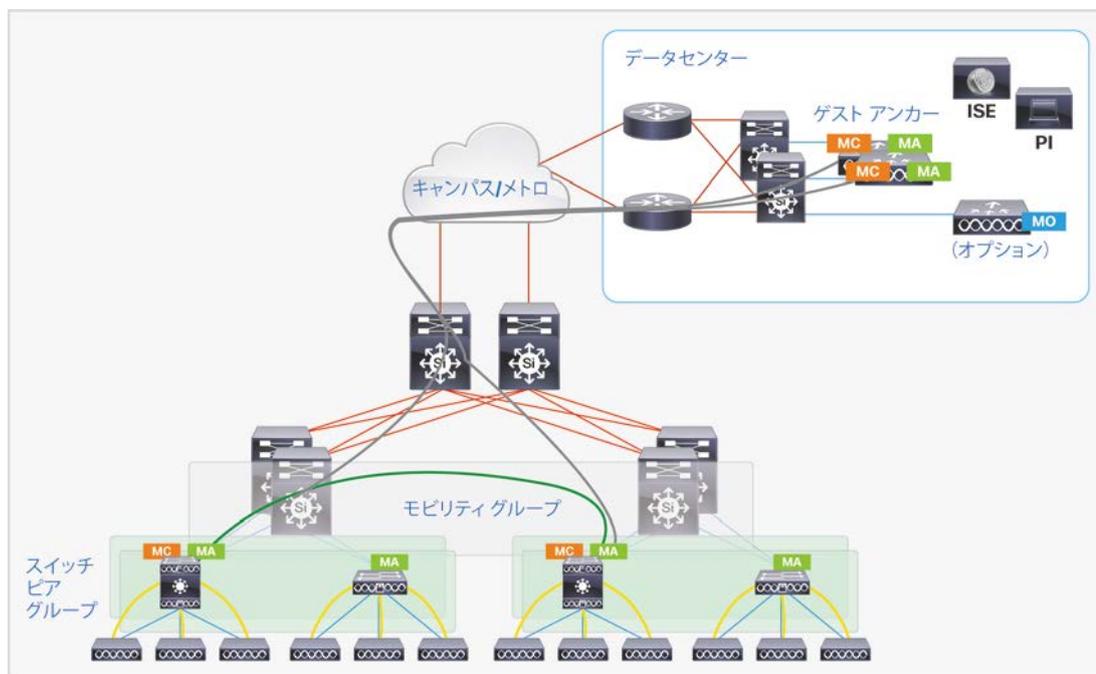
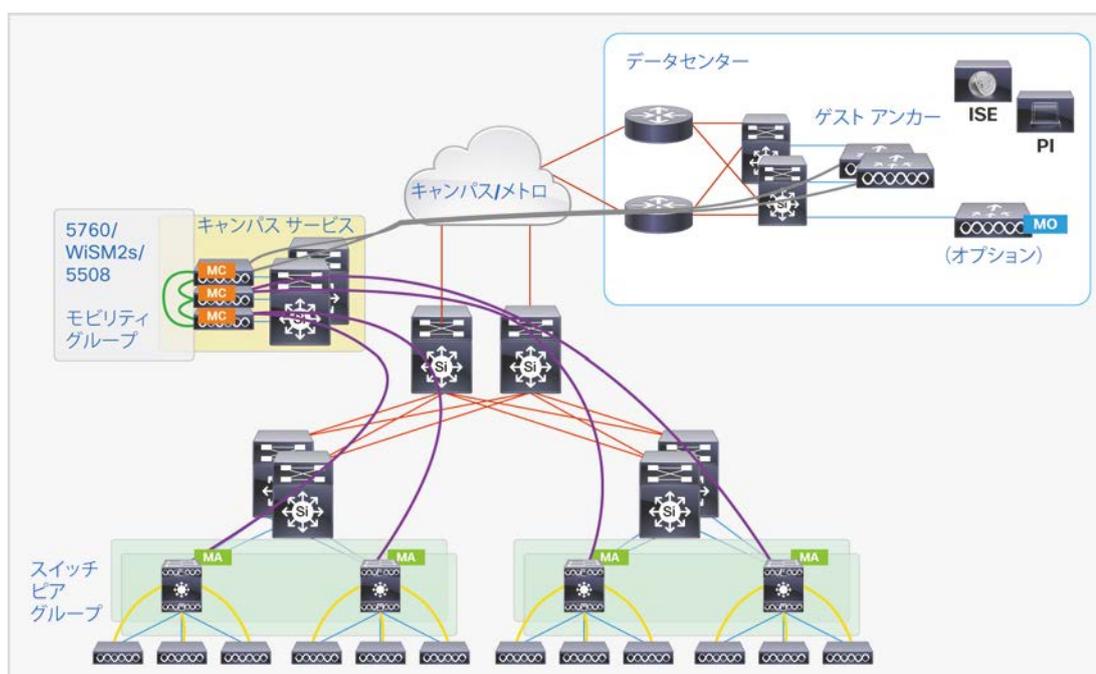


図 12 は、250 台のシスコ アクセス ポイントと 16,000 個のクライアントを超えて拡張できる大規模キャンパスの無線導入を示します。この導入では、Cisco Catalyst 3850 スイッチは、モビリティ エージェントとして設定され、モビリティコントローラとして動作する Cisco WLC (アップグレードされたソフトウェアがインストールされた Cisco 5508 または WiSM2 無線 LAN コントローラ、または Cisco 5760 WLC) のピアです。

図 12 大規模なキャンパスのための Cisco 5508 または Cisco WiSM2 または Cisco 5760 コントローラ アプライアンスと Cisco Catalyst 3850 スイッチ



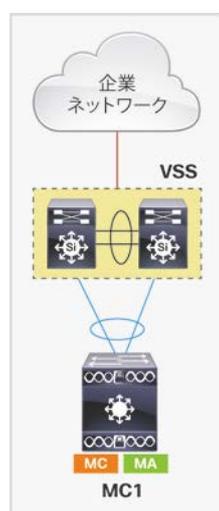
ケース スタディ: Cisco Catalyst 3850 スイッチとの統合アクセスの設定

ここでは、Cisco Catalyst 3850 スイッチのワイヤレス サービスを設定する方法について説明します。統合アクセス導入は、大規模ブランチまたは中規模キャンパスの導入に発展する、小規模ブランチから始まるケース スタディを使用して示されています。

小規模ブランチ導入の設定

1 台の Cisco Catalyst 3850 スイッチがアクセス層を形成します。この例での分散は、仮想スイッチング システム (VSS) 設定の Cisco Catalyst 4500E Supervisor 7-E システムで構成されています。アクセスの L2 VLAN 用 L3 スイッチ仮想インターフェイス (SVI) が VSS システムで定義されているマルチレイヤ ネットワーク設計です。Cisco Catalyst 3850 スイッチはすべての VLAN を伝送する 802.1Q トランクとして設定されている L2 ポート チャネルを通じて VSS に接続します。有線クライアント用の VLAN 501、無線クライアント用の VLAN 500、およびスイッチと無線の管理用の VLAN 601 という、3 つの VLAN が使用されます。アクセス ポイントはスイッチに直接接続されず。(図 13 を参照)。

図 13 Cisco Catalyst 3850 スイッチ モビリティ コントローラとモビリティ エージェント



Cisco Catalyst 3850 スイッチのワイヤレス終端をイネーブルにするには、次のコマンドを使用します。

```
MC1(config)# ap cdp
MC1(config)# wireless management interface vlan 601
MC1(config)# wireless mobility controller
%
Mobility role changed to Mobility Controller.
Please save config and reboot the whole stack.
```

ap cdp コマンドは Cisco Catalyst 3850 スイッチに接続されている Cisco アクセス ポイントで CDP プロセスをイネーブルにします。**wireless management interface** コマンドは、アクセス ポイント CAPWAP およびその他の CAPWAP モビリティ トンネルのために使用されます。**wireless mobility controller** コマンドは、統合アクセス導入のモビリティ コントローラのロールとして機能するスイッチをイネーブルにします。このコマンドには、スイッチのリロードが必要です。設定を保存し、スイッチをリロードします。

次の手順は、無線クライアントで使用する対応する VLAN、認証と暗号化方式、およびこの WLAN に使用する AAA サーバ プロファイルに従って、Service Set Identifier (SSID) を設定し、スイッチのワイヤレス LAN (WLAN) の認証を定義します。次の例では、SSID の名前は Cisco123 で、無線クライアントのために定義したクライアント

VLAN 500 を使用し、TKIP で WPA、WPA2 をイネーブルにし、設定の他の場所で定義された AAA サーバで 802.1X 認証を使用しています。

```
MC1(config)# wlan PROFILE 1 Cisco123
MC1(config-wlan)# aaa-override
MC1(config-wlan)# client association limit 2000
MC1(config-wlan)# client vlan 500
MC1(config-wlan)# security wpa wpa2 ciphers tkip
MC1(config-wlan)# security dot1x authentication-list ise
MC1(config-wlan)# no shutdown
```

open SSID を設定するには、WLAN 設定で **no security wpa** コマンドを使用します。

事前共有キー (PSK) セキュリティを設定するには、次のコマンドを使用します。

```
MC1(config-wlan)# no security wpa akm dot1x
MC1(config-wlan)# security wpa akm psk set-key ascii 0 ciscoworks
```

次に、**show wireless mobility summary** コマンドの出力例を示します。

```
MC1# show wireless mobility summary
Mobility Controller Summary:
Mobility Role : Mobility Controller
Mobility Protocol Port : 16666
Mobility Group Name : default
Controllers configured in the Mobility Domain:
IP          Public IP      Group Name      Multicast IP      Link Status
-----
20.1.3.2    -              default         -                 UP : UP
```

次に、**show wlan summary** コマンドの出力例を示します。

```
MC1#show wlan summary
Number of WLANs: 1
WLAN Profile Name      SSID              VLAN      Status
-----
1  PROFILE             Cisco123         500      UP
```

次に、**show capwap summary** コマンドの出力例を示します。

```
MC1# show capwap summary
CAPWAP Tunnels General Statistics:
  Number of Capwap Data Tunnels      = 2
  Number of Capwap Mobility Tunnels   = 0
  Number of Capwap Multicast Tunnels = 0
-----
Name      APName                                     Type  PhyPortIf  Mode      McastIf
-----
Ca5       3502E_G2/0/25_83A9                               data  Gi2/0/25   unicast   -
Ca4       3602I_G2/0/1_3A04                                 data  Gi2/0/1    unicast   -
-----
Name      SrcIP          SrcPort  DestIP          DstPort  DtlsEn  MTU
-----
Ca5       20.1.3.2      5247    20.1.3.54      63548    No      1657
Ca4       20.1.3.2      5247    20.1.3.53      58274    No      1657
```

show capwap summary コマンドの出力は、2 つのデータ CAPWAP トンネルが Cisco アクセス ポイントで形成されていることを示します。アクセス ポイント 3502E はギガビット イーサネット 2/0/25 に接続され、アクセス ポイント 3602I はギガビット イーサネット 2/0/1 に接続されます。

スイッチと無線の管理 IP アドレスは 20.1.3.2 です。これは、アクセス ポイントにデータ CAPWAP トンネルを形成するためにスイッチが使用する送信元 IP アドレスです。

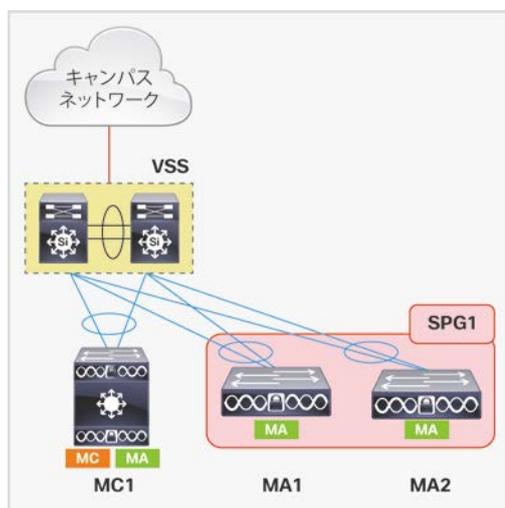
アクセス ポイント IP アドレスは、宛先ポート 63584 上の 20.1.3.54 と、宛先ポート 58274 上の 20.1.3.53 の宛先 IP アドレスです。

大規模ブランチまたは中規模キャンパス導入の設定

単一スイッチのネットワークが拡大し、ネットワーク管理者はより多くの Cisco Catalyst 3850 スイッチを追加して、より多くのエンドポイントとデバイスに無線カバレッジを拡張する必要があります。

既存の Cisco Catalyst 3850 スイッチは、モビリティコントローラに残ります。追加の Cisco Catalyst 3850 スイッチが追加され、モバイル エージェントとして設定されます。モビリティ エージェントは 1 つのスイッチ ピア グループ (SPG) で設定できます。(図 14 を参照)。

図 14 Cisco Catalyst 3850 スイッチ モビリティコントローラおよび SPG



次に、モビリティコントローラ スイッチの SPG 定義とメンバの設定方法の例を示します。

```
MC1(config)# wireless mobility controller peer-group SPG1
MC1(config)# wireless mobility controller peer-group SPG1 member ip 20.1.5.2
public-ip 20.1.5.2
MC1(config)# wireless mobility controller peer-group SPG1 member ip 20.1.7.2
public-ip 20.1.7.2
```

スイッチ ピア グループ(SPG1)はモビリティコントローラで定義されます。SPG1 に含まれるモビリティ エージェントのスイッチは、スイッチと無線の管理 IP アドレス 20.1.5.2 および 20.1.7.2 に設定されます。

モビリティ エージェントのスイッチで、モビリティ コントローラ、SSID、WLAN、および認証方式を設定します。次に、図 14 の MA1 というスイッチの設定の例を示します。

```
MA1(config)# wireless mobility controller ip 20.1.3.2 public-ip 20.1.3.2
MA1(config)# wireless management interface Vlan602
MA1(config)# ap cdp
MA1(config)# wlan PROFILE 1 Cisc0123
MA1(config-wlan)# aaa-override
MA1(config-wlan)# client association limit 2000
MA1(config-wlan)# client vlan 500
MA1(config-wlan)# security wpa wpa2 ciphers tkip
MA1(config-wlan)# security dot1x authentication-list ise
MA1(config-wlan)# no shutdown
```

モビリティコントローラスイッチのスイッチと無線の管理 IP アドレスは 20.1.3.2 です。

スイッチと無線の管理インターフェイスは VLAN 602 です。

モビリティ エージェント スwitchにモビリティ コントローラ スwitchを接続するクライアント VLAN は VLAN 500 です。次に、図 14 の MA2 というスイッチの設定の例を示します。

```
MA2(config)# wireless mobility controller ip 20.1.3.2 public-ip 20.1.3.2
MA2(config)# wireless management interface Vlan603
MA2(config)# ap cdp
MA2(config)# wlan PROFILE 1 Cisc0123
MA2(config-wlan)# aaa-override
MA2(config-wlan)# client association limit 2000
MA2(config-wlan)# client vlan 500
MA2(config-wlan)# security wpa wpa2 ciphers tkip
MA2(config-wlan)# security dot1x authentication-list ise
MA2(config-wlan)# no shutdown
```

モビリティコントローラスイッチのスイッチと無線の管理 IP アドレスは 20.1.3.2 です。

スイッチと無線の管理インターフェイスは VLAN 603 です。

モビリティ エージェント スwitchにモビリティ コントローラ スwitchを接続するクライアント VLAN は VLAN 500 です。

注: SPG 定義および SPG のメンバーシップは、モビリティコントローラ スwitch上でのみ設定され、モビリティコントローラ定義はモビリティ エージェント スwitchで設定されます。完全な設定は、付録 B に収録されています。

モビリティコントローラに定義された SPG のメンバーシップは、モビリティコントローラスイッチとモビリティエージェントスイッチ間のアクセスネットワークがレイヤ 2 かレイヤ 3 によっては変更されません。

注: 高度な統合アクセス設定は『Cisco Catalyst 3850 Switch Services Guide』で説明されています。

Cisco Catalyst 3850 Switch Database Manager テンプレート

Cisco Catalyst 3850 Switch Database Manager (SDM) テンプレートでは、スイッチでイネーブルになっているライセンス レベルおよび機能に基づいてハードウェア リソースを設定できます。Cisco Catalyst 3850 スイッチで次の 2 つの SDM テンプレートが提供されます。

高度:これは、すべてのライセンス レベルのデフォルト テンプレートです。高度な SDM テンプレートは、NetFlow、セキュリティ アクセス コントロール、フロー SPAN、マルチキャスト グループなどの拡張機能用のシステム リソースを最大化します。

VLAN:このテンプレートは、LAN ベースのライセンス レベルでのみ使用可能で、Cisco Catalyst 3850 スイッチがレイヤ 2 スイッチとして導入されている場合にイネーブルにされます。無線機能はこの SDM テンプレート設定では機能しません。

SDM テンプレート リソース:VLAN および高度

表 1 に、VLAN および高度な SDM テンプレートのリソース割り当てを詳しく説明します。これらのリソースの割り当ては L2 と IPv4 機能に基づいています。IPv6 機能は IPv4 テーブル エントリの Ternary Content Addressable Memory (TCAM) のテーブル サイズを 2 倍消費するため、スイッチは、IPv6 に対して TCAM テーブル エントリ数の半分をサポートします。

表 1 SDM テンプレートのリソース割り当て

リソース	高度なテンプレート	VLAN テンプレート	リソースの説明
VLAN の数	4094	4094	VLAN の最大数
ユニキャスト MAC アドレス	32768	32768	ユニキャスト MAC アドレスの最大数
オーバーフロー ユニキャスト MAC アドレス	512	512	ユニキャスト MAC アドレスの制限に到達した場合に使用
IGMP およびマルチキャスト グループ	8192	8192	IGMP およびマルチキャスト グループの最大数
オーバーフロー IGMP およびマルチキャスト グループ	512	512	最大 IGMP およびマルチキャスト グループの制限に到達した場合に使用
ホストに直接接続	32768	32768	サポートされる直接接続されたホスト ルートの最大数
間接ルート	8192	8192	サポートされる間接ルートの最大数
セキュリティ アクセス コントロール エントリ	3072	3072	セキュリティ ACE の最大数
QoS アクセス コントロール エントリ	2816	3072	QoS ACE の最大数
ポリシーベース ルーティング ACE	1280	0	PBR ACE の最大数
NetFlow ACE	1024	1024	NetFlow ACE の最大数
フロー SPAN ACE	256	256	SPAN ACE の最大数
トンネル	256	0	CAPWAP トンネルの最大数
コントロール プレーン エントリ	512	512	内部ソフトウェア パラメータ
入力 NetFlow フロー	8192	16384	入力 NetFlow フローの最大数
出力 NetFlow フロー	16384	8192	出力 NetFlow フローの最大数

SDM テンプレート コンフィギュレーション

SDM テンプレートを変更するには、`sdm prefer` コンフィギュレーション コマンドを使用します。

```
Switch(config)# sdm prefer ?
advanced  Advanced Template
vlan      Vlan Template

Switch(config)# sdm prefer vlan
Successfully set template id.
```

スイッチをリロードして、SDM テンプレートの変更を実行します。

show sdm prefer コマンドを使用して、リロード後に現在の SDM テンプレートの設定を確認します。

```
Switch# show sdm prefer
Showing SDM Template Info
This is the VLAN template for a typical Layer 2 network.
Number of VLANs:                        4094
Unicast MAC addresses:                  32768
Overflow Unicast MAC addresses:         512
IGMP and Multicast groups:              8192
Overflow IGMP and Multicast groups:     512
Directly connected hosts:               32768
Indirect routes:                        8192
Security Access Control Entries:        3072
QoS Access Control Entries:              3072
Policy Based Routing ACEs:               0
Netflow ACEs:                            1024
Input Microflow policer ACEs:            0
Output Microflow policer ACEs:           0
Flow SPAN ACEs:                          256
Tunnels:                                  0
Control Plane Entries:                   512
Input Netflow flows:                     16384
Output Netflow flows:                    8192
```

これらの数値は L2 および IPv4 機能に適しています。倍のエントリ サイズを消費する IPv6 などの機能の場合、半分のエントリのみを作成できます。

Cisco Catalyst 3850 スイッチ スタックでは、SDM テンプレートの不一致は重要ではありません。ライセンス レベルが一致している限り、SDM の不一致は無視され、すべてのスイッチ スタックはアクティブ スイッチ SDM テンプレートを使用します。

SDM リソースの監視

SDM テンプレートのリソースは、Cisco Catalyst 3850 スイッチが正常に動作するためにきわめて重要です。これらのリソースは、機能や構成およびトラフィック プロファイルに基づいて消費されます。TCAM リソースの使用率をモニタする (Embedded Event Manager スクリプトを使用するなど) ことを推奨します。

次に、ASIC 0 のリソース使用率の例を示します。

```

Switch# show platform tcam utilization asic 0
CAM Utilization for ASIC# 0
Table                               Max Values      Used Values
-----
Unicast MAC Address                 32768/512       15/22
Directly/Indirect Routes            32768/8192      2/88
IGMP Multicast Groups               8192/512        0/16
Security ACEs                       3072            135
QoS ACEs                             2816            44
Netflow ACEs                        1024            15
Input Microflow policer ACEs        256             7
Output Microflow policer ACEs       256             7
Flow SPAN ACEs                     256             13
Control Plane entries               512            165
Policy based routing ACEs          1280            9
Tunnels                             256            12
Input security association           256             4
Output security association          256             5
CLIENT_LE                          4096/64         0/0
INPUT_GROUP_LE                      6144            0
OUTPUT_GROUP_LE                     6144            0

```

付録 A: ブートローダ コマンドのリスト

```
? -- Present list of available commands
  arp -- Show arp table or arp-resolve an address
  boot -- Load and boot an executable image
  cat -- Concatenate (type) file(s)
  copy -- Copy a file
  delete -- Delete file(s)
  dir -- List files in directories
emergency-install -- Initiate Disaster Recovery
flash_init -- Initialize filesystem(s)
format -- Format a filesystem
fsck -- Check filesystem consistency
help -- Present list of available commands
memory -- Present memory heap utilization information
mkdir -- Create dir(s)
more -- Concatenate (display) file(s)
ping -- Send ICMP ECHO_REQUEST packets to a network host
rename -- Rename a file
reset -- Reset the system
rmdir -- Delete empty dir(s)
set -- Set or display environment variables
set_param -- Set system parameters in flash
type -- Concatenate (type) file(s)
unset -- Unset one or more environment variables
version -- Display boot loader version
```

付録 B: Cisco Catalyst 3850 スイッチのモビリティ エージェントとモビリティ コントローラの設定

Cisco Catalyst 3850: Mobility Agent

```
!  
version 15.0  
no service pad  
service timestamps debug datetime msec  
service timestamps log datetime msec  
no service password-encryption  
service internal  
service compress-config  
!  
hostname 3850-Access-MA  
!  
boot-start-marker  
boot system switch all flash:packages.conf  
boot-end-marker  
!  
username <removed> password 0 <removed>  
aaa new-model  
!  
aaa authentication login no_auth none  
aaa authentication dot1x default group radius  
aaa authentication dot1x wireless group ise  
aaa authorization network default group ise  
aaa accounting network default start-stop group ise  
!  
aaa server radius dynamic-author  
  client <IP> server-key <removed>  
  auth-type any  
!  
aaa session-id common  
switch 1 provision ws-c3850-48p  
switch 2 provision ws-c3850-48p  
switch 3 provision ws-c3850-48p  
...  
<snip>  
...  
dot1x system-auth-control  
!  
redundancy  
  mode sso  
!  
vlan 500
```

Cisco Catalyst 3850: Mobility Agent

```
    name WIRELESS_CLIENT_VLAN
!
vlan 501
    name WIRED_CLIENT_VLAN
!
vlan 601
    name AP_MGMT_VLAN
!
interface Port-channel1
    description Connected to Distribution-Switch
    switchport mode trunk
...
<snip>
...
interface GigabitEthernet1/0/1
    description Connected to PC
    switchport access vlan 501
    switchport mode access
!
interface TenGigabitEthernet1/1/1
    description Connected to Distribution-Switch
    switchport mode trunk
    load-interval 30
    channel-group 128 mode desirable
!
interface TenGigabitEthernet1/1/2
    description Connected to Distribution-Switch
    switchport mode trunk
    load-interval 30
    channel-group 128 mode desirable
!
interface GigabitEthernet2/0/1
    description Connection to 3500 Series AP
    switchport access vlan 601
    switchport mode access
    load-interval 30
!
...
<snip>
...
interface TenGigabitEthernet3/1/1
    description Connected to Distribution-Switch
    switchport mode trunk
```

Cisco Catalyst 3850: Mobility Agent

```
load-interval 30
channel-group 128 mode desirable
!
interface TenGigabitEthernet1/1/2
description Connected to Distribution-Switch
switchport mode trunk
load-interval 30
channel-group 128 mode desirable
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan601
description AP MGMT SVI
ip address <IPADDR> <MASK>
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 <Gateway>
!
radius-server host <IP> key <removed>
radius-server retransmit 0
!
radius server ise
address ipv4 <IP> auth-port 1812 acct-port 1813
key <removed>
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
login authentication no_auth
history size 254
stopbits 1
speed 115200
line aux 0
stopbits 1
line vty 0 4
exec-timeout 0 0
privilege level 15
password cisco
```

Cisco Catalyst 3850: Mobility Agent

```
logging synchronous
login authentication no_auth
length 0
transport input all
line vty 5 15
!
wireless management interface Vlan601
!
wireless mobility controller ip <MC-VLAN602-IPADDR>
public-ip <MC-VLAN602-IPADDR>
!
wlan <name> <ID> <SSID>
aaa-override
client vlan 500
security wpa wpa2 ciphers tkip
security dot1x authentication-list ise
no shutdown
!
wireless rf-network <NAME>
!
wlan <name> <ID> <SSID>
aaa-override
client vlan 500
security wpa wpa2 ciphers tkip
security dot1x authentication-list ise
no shutdown
!
ap cdp
ap dot11 24ghz rrm channel dca 1
ap dot11 24ghz rrm channel dca 6
ap dot11 24ghz rrm channel dca 11
ap dot11 5ghz rrm channel dca 36
ap dot11 5ghz rrm channel dca 40
ap dot11 5ghz rrm channel dca 44
ap dot11 5ghz rrm channel dca 48
ap dot11 5ghz rrm channel dca 52
ap dot11 5ghz rrm channel dca 56
ap dot11 5ghz rrm channel dca 60
ap dot11 5ghz rrm channel dca 64
ap dot11 5ghz rrm channel dca 149
ap dot11 5ghz rrm channel dca 153
ap dot11 5ghz rrm channel dca 157
ap dot11 5ghz rrm channel dca 161
```

Cisco Catalyst 3850: Mobility Agent

```
ap group default-group
end
```

Cisco Catalyst 3850: Mobility Controller

```
!
version 15.0
no service pad
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service internal
service compress-config
!
hostname 3850-Access-MC
!
boot-start-marker
boot system switch all flash:packages.conf
boot-end-marker
!
username <removed> password 0 <removed>
aaa new-model
!
aaa authentication login no_auth none
aaa authentication dot1x default group radius
aaa authentication dot1x wireless group ise
aaa authorization network default group ise
aaa accounting network default start-stop group ise
!
aaa server radius dynamic-author
  client <IP> server-key <removed>
  auth-type any
!
aaa session-id common
switch 1 provision ws-c3850-48p
switch 2 provision ws-c3850-48p
switch 3 provision ws-c3850-48p
...
<snip>
...
dot1x system-auth-control
!
```

Cisco Catalyst 3850: Mobility Controller

```
redundancy
 mode sso
!
vlan 502
 name WIRELESS_CLIENT_VLAN
!
vlan 503
 name WIRED_CLIENT_VLAN
!
vlan 602
 name AP_MGMT_VLAN
!
interface Port-channel1
 description Connected to Distribution-Switch
 switchport mode trunk
...
<snip>
...
interface GigabitEthernet1/0/1
 description Connected to PC
 switchport access vlan 503
 switchport mode access
!
interface TenGigabitEthernet1/1/1
 description Connected to Distribution-Switch
 switchport mode trunk
 load-interval 30
 channel-group 128 mode desirable
!
interface TenGigabitEthernet1/1/2
 description Connected to Distribution-Switch
 switchport mode trunk
 load-interval 30
 channel-group 128 mode desirable
!
interface GigabitEthernet2/0/1
 description Connection to 3500 Series AP
 switchport access vlan 602
 switchport mode access
 load-interval 30
!
...
<snip>
```

```
...
interface TenGigabitEthernet3/1/1
description Connected to Distribution-Switch
switchport mode trunk
load-interval 30
channel-group 128 mode desirable
!
interface TenGigabitEthernet1/1/2
description Connected to Distribution-Switch
switchport mode trunk
load-interval 30
channel-group 128 mode desirable
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan602
description AP MGMT SVI
ip address 20.1.3.2 255.255.255.0
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 <Gateway>
!
radius-server host <IP> key <removed>
radius-server retransmit 0
!
radius server ise
address ipv4 <IP> auth-port 1812 acct-port 1813
key <removed>
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
login authentication no_auth
history size 254
stopbits 1
speed 115200
line aux 0
stopbits 1
```

Cisco Catalyst 3850: Mobility Controller

```
line vty 0 4
  exec-timeout 0 0
  privilege level 15
  password cisco
  logging synchronous
  login authentication no_auth
  length 0
  transport input all
line vty 5 15
!
wireless management interface Vlan602
wireless mobility controller
wireless mobility controller peer-group SPG1
wireless mobility controller peer-group SPG1 member ip <MA-VLAN601-IPADDR>
  public-ip <MA-VLAN601-IPADDR>
!
wireless mobility controller peer-group SPG2
wireless mobility controller peer-group SPG2 member ip <MA-APMGMT-VLAN-IP>
  public-ip <MA-APMGMT-VLAN-IP>
!
wireless mobility group member ip <MC-IPADDR>
  public-ip <REMOTE-MC-IPADDR> group <PEER-GROUP-NAME>
wireless mobility group name <PEER-GROUP-NAME>
!
wireless rf-network <NAME>
!
wlan <name> <ID> <SSID>
  aaa-override
  client vlan 502
  security wpa wpa2 ciphers tkip
  security dot1x authentication-list ise
  no shutdown
!
ap cdp
ap dot11 24ghz rrm channel dca 1
ap dot11 24ghz rrm channel dca 6
ap dot11 24ghz rrm channel dca 11
ap dot11 5ghz rrm channel dca 36
ap dot11 5ghz rrm channel dca 40
ap dot11 5ghz rrm channel dca 44
ap dot11 5ghz rrm channel dca 48
ap dot11 5ghz rrm channel dca 52
ap dot11 5ghz rrm channel dca 56
```

Cisco Catalyst 3850: Mobility Controller

```
ap dot11 5ghz rrm channel dca 60
ap dot11 5ghz rrm channel dca 64
ap dot11 5ghz rrm channel dca 149
ap dot11 5ghz rrm channel dca 153
ap dot11 5ghz rrm channel dca 157
ap dot11 5ghz rrm channel dca 161
ap group default-group
end
```

©2013 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Cisco、Cisco Systems、およびCisco Systemsロゴは、Cisco Systems, Inc.またはその関連会社の米国およびその他の一定の国における登録商標または商標です。本書類またはウェブサイトに掲載されているその他の商標はそれぞれの権利者の財産です。

「パートナー」または「partner」という用語の使用はCiscoと他社との間のパートナーシップ関係を意味するものではありません。(0809R)

この資料に記載された仕様は予告なく変更する場合があります。



シスコシステムズ合同会社

〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー

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

お問い合わせ先:シスコ コンタクトセンター

0120-092-255(フリーコール、携帯・PHS含む)

電話受付時間: 平日 10:00~12:00、13:00~17:00

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