



# スイッチ ベース認証の設定

## スイッチ ベース認証設定の前提条件

- SDM テンプレートを設定してから、**show sdm prefer** コマンドを実行すると、現在使用中のテンプレートが表示されます。
- 設定された SDM テンプレートを適用するには、**reload** 特権 EXEC コマンドを入力する必要があります。
- スイッチ上で RADIUS 機能の設定を行う前に、RADIUS サーバにアクセスし、サーバを設定する必要があります。
- 最低限、RADIUS サーバ ソフトウェアが稼働するホスト (1 つまたは複数) を特定し、RADIUS 認証の方式リストを定義する必要があります。また、任意で RADIUS 許可およびアカウントングの方式リストを定義できます。

## スイッチ ベース認証の設定に関する制約事項

- RADIUS CoA インターフェイスを使用するには、スイッチにセッションがすでに存在している必要があります。CoA を使用すると、セッションの識別と接続解除要求を実行できます。アップデートは、指定されたセッションにだけ作用します。
- セキュア シェルを使用するには、暗号(暗号化) ソフトウェア イメージをスイッチにインストールする必要があります。この機能を使用し、Cisco.com から暗号化ソフトウェア ファイルをダウンロードするには許可を得る必要があります。詳細については、このリリースのリリース ノートを参照してください。

## スイッチ ベース認証の設定に関する情報

### スイッチへの無許可アクセスの防止

不正ユーザによる、スイッチの再設定や設定情報の閲覧を防止できます。一般的には、ネットワーク管理者からスイッチへのアクセスを許可する一方、非同期ポートを用いてネットワーク外からダイヤルアップ接続するユーザや、シリアル ポートを通じてネットワーク外から接続するユーザ、またはローカル ネットワーク内の端末またはワークステーションから接続するユーザによるアクセスを制限します。

スイッチへの不正アクセスを防止するには、次のセキュリティ機能を 1 つまたは複数設定します。

- 最低限のセキュリティとして、各スイッチ ポートでパスワードおよび権限を設定します。このパスワードは、スイッチ上でローカルに保存されます。ユーザがポートまたは回線を通じてスイッチにアクセスしようとするとき、ポートまたは回線に指定されたパスワードを入力してからでなければ、スイッチにアクセスできません。
- 追加のセキュリティ レイヤとして、ユーザ名とパスワードをペアで設定できます。このペアはスイッチ上でローカルに保存されます。このペアは回線またはポートに割り当てられ、各ユーザを認証します。ユーザは認証後、スイッチにアクセスできます。権限レベルを定義している場合は、ユーザ名とパスワードの各ペアに特定の権限レベルを、対応する権利および権限とともに割り当てることができます。

- ユーザ名とパスワードのペアを使用したいが、そのペアをローカルではなく中央のサーバに保存したい場合は、セキュリティ サーバ上のデータベースに保存できます。これにより、複数のネットワーク デバイスが同じデータベースを使用してユーザ認証情報を (必要に応じて許可情報も) 得ることができます。
- また、失敗したログイン試行をログに記録するログイン拡張機能もイネーブルにすることもできます。ログイン拡張は、設定した回数のログインが失敗したあとに、それ以降のログイン試行をブロックするために設定することもできます。

## パスワード保護

ネットワークで端末のアクセス コントロールを行う簡単な方法は、パスワードを使用して権限レベルを割り当てることです。パスワード保護によって、ネットワークまたはネットワーク デバイスへのアクセスが制限されます。権限レベルによって、ネットワーク デバイスにログイン後、ユーザがどのようなコマンドを使用できるかが定義されます。

## デフォルトのパスワードおよび権限レベル設定

表 25 デフォルトのパスワードおよび権限レベル設定

機能	デフォルト設定
イネーブル パスワードおよび権限レベル	パスワードは定義されていません。デフォルトはレベル 15 です (特権 EXEC レベル)。パスワードは、コンフィギュレーション ファイル内では暗号化されていない状態です。
イネーブル シークレット パスワードおよび権限レベル	パスワードは定義されていません。デフォルトはレベル 15 です (特権 EXEC レベル)。パスワードは、暗号化された後からコンフィギュレーション ファイルに書き込まれます。
回線パスワード	パスワードは定義されていません。

## シークレット パスワード暗号化のイネーブル

追加のセキュリティ レイヤを、特にネットワークを越えるパスワードや TFTP サーバに保存されているパスワードに対して設定する場合には、**enable password** または **enable secret** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用できます。コマンドの作用はどちらも同じです。このコマンドにより、暗号化されたパスワードを設定できます。特権 EXEC モード (デフォルト設定) または特定の権限レベルにアクセスするユーザは、このパスワードを入力する必要があります。

より高度な暗号化アルゴリズムが使用されるので、**enable secret** コマンドを使用することを推奨します。

**enable secret** コマンドを設定した場合、このコマンドは **enable password** コマンドよりも優先されます。同時に 2 つのコマンドを有効にはできません。

特定の権限レベルのパスワードを定義する場合は、**level** キーワードを使用します。レベルを指定してパスワードを設定したあと、特権レベルにアクセスする必要のあるユーザだけに、パスワードを通知してください。さまざまなレベルでアクセス可能なコマンドを指定する場合は、**privilege level** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

パスワードの暗号化をイネーブルにすると、ユーザ名パスワード、認証キー パスワード、イネーブル コマンド パスワード、コンソールおよび仮想端末回線パスワードなど、すべてのパスワードに適用されます。

パスワードとレベルを削除するには、**no enable password [level level]** または **no enable secret [level level]** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。パスワードの暗号化をディセーブルにするには、**no service password-encryption** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

## パスワードの回復

スイッチに物理的にアクセスするエンドユーザは、スイッチの電源投入時にブートプロセスを中断してスイッチの設定を手動で削除することにより、パスワードを失った状態から回復できます。

スイッチに電力が供給されている場合は、工場出荷時デフォルト リセットボタンを長押しします。「パスワード回復メカニズムがイネーブルになりました (password-recovery mechanism is enabled)」というメッセージが表示されたら、ボタンを放すことができます。この時点でブートローダープロンプトが表示され、(忘れたパスワードが含まれている)設定ファイルを削除できます。

## 端末回線に対する Telnet パスワード

初めてスイッチに電源を投入すると、自動セットアップ プログラムが起動して IP 情報を割り当て、この後続けて使用できるようにデフォルト設定を作成します。さらに、セットアップ プログラムは、パスワードによる **Telnet** アクセス用にスイッチを設定することを要求します。セットアップ プログラムの実行中にこのパスワードを設定しなかった場合は、この時点でコマンドライン インターフェイス (CLI) を使用して設定できます。

## ユーザ名とパスワードのペア

ユーザ名とパスワードのペアを設定できます。このペアはスイッチ上でローカルに保存されます。このペアは回線またはポートに割り当てられ、各ユーザを認証します。ユーザは認証後、スイッチにアクセスできます。権限レベルを定義している場合は、ユーザ名とパスワードの各ペアに特定の権限レベルを、対応する権利および権限とともに割り当てることもできます。

## 複数の特権レベル

Cisco IOS ソフトウェアはデフォルトで、2 種類のパスワードセキュリティ モードを使用します。ユーザ EXEC および特権 EXEC です。各モードに、最大 16 個の階層レベルからなるコマンドを設定できます。複数のパスワードを設定することにより、ユーザ グループ別に特定のコマンドへのアクセスを許可することができます。

たとえば、多くのユーザに **clear line** コマンドへのアクセスを許可する場合、レベル 2 のセキュリティを割り当て、レベル 2 のパスワードを広範囲のユーザに配布できます。また、**configure** コマンドへのアクセス制限を強化する場合は、レベル 3 のセキュリティを割り当て、そのパスワードを限られたユーザ グループに配布することもできます。

コマンドをある権限レベルに設定すると、構文がそのコマンドのサブセットであるコマンドはすべて、そのレベルに設定されます。たとえば、**show ip traffic** コマンドをレベル 15 に設定すると、**show** コマンドおよび **show ip** コマンドは、それぞれ別のレベルに設定しない限り、自動的にレベル 15 に設定されます。

特定のコマンドについて、デフォルトの権限に戻すには、**no privilege mode level level command** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

ユーザは、回線にログインし、別の権限レベルをイネーブルに設定することにより、**privilege level** ライン コンフィギュレーション コマンドを使用して設定された権限レベルを上書きできます。また、**disable** コマンドを使用することにより、権限レベルを引き下げることができます。上位の権限レベルのパスワードがわかっている場合、ユーザはそのパスワードを使用して上位の権限レベルをイネーブルにできます。回線の使用を制限するには、コンソール回線に高いレベルまたは権限レベルを指定してください。

回線をデフォルトの権限レベルに戻すには、**no privilege level** ライン コンフィギュレーション コマンドを使用します。

## TACACS+ のスイッチ アクセス

ここでは、Terminal Access Controller Access Control System Plus (TACACS+) をイネーブルにして設定する方法について説明します。TACACS+ は、詳細なアカウント情報収集、認証および許可プロセスに対して柔軟な管理を行います。TACACS+ は、認証、許可、アカウント管理 (AAA) 機能により拡張されており、TACACS+ をイネーブルにするには AAA コマンドを使用する必要があります。

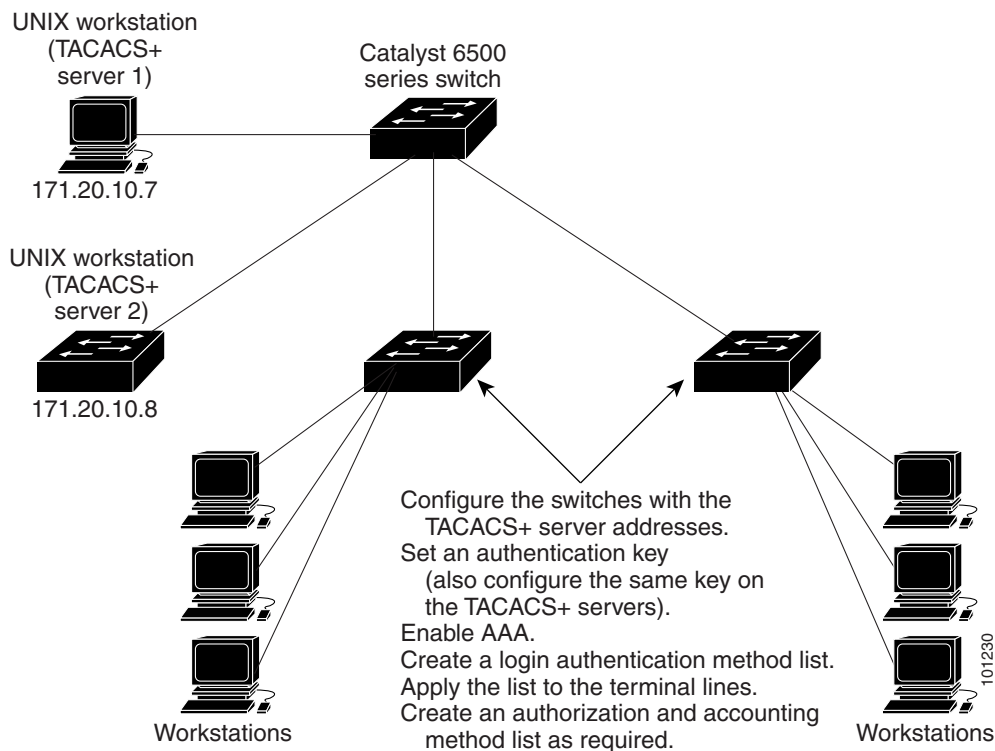
## TACACS+

TACACS+ は、スイッチにアクセスしようとするユーザの検証を集中的に行うセキュリティ アプリケーションです。TACACS+ サービスは、通常 UNIX または Windows NT ワークステーション上で稼働する TACACS+ デーモンのデータベースで管理されます。スイッチに TACACS+ 機能を設定するには、TACACS+ サーバにアクセスして TACACS+ サーバを設定しておく必要があります。

TACACS+ では、独立したモジュラ型の認証、許可、アカウント機能を提供されます。TACACS+ では、単一のアクセスコントロール サーバ (TACACS+ デーモン) が各サービス (認証、許可、およびアカウント) を別個に提供します。各サービスを固有のデータベースに結合し、デーモンの機能に応じてそのサーバまたはネットワークで使用できる他のサービスを使用できます。

TACACS+ の目的は、1 つの管理サービスから複数のネットワーク アクセス ポイントを管理する方式を提供することです。スイッチは、他の Cisco ルータやアクセス サーバとともにネットワーク アクセス サーバにできます。ネットワーク アクセス サーバは、個々のユーザ、ネットワークまたはサブネットワーク、および相互接続されたネットワークとの接続を実現します (図 16 (152 ページ) を参照)。

図 16 一般的な TACACS+ ネットワーク構成



TACACS+ は、AAA セキュリティ サービスによって管理され、次のようなサービスを提供します。

- 認証: ログインおよびパスワード ダイアログ、チャレンジおよび応答、メッセージ サポートによって認証の完全制御を行います。

認証機能は、ユーザとの対話を実行できます (たとえば、ユーザ名とパスワードが入力された後、自宅の住所、母親の旧姓、サービス タイプ、社会保険番号などのいくつかの質問をすることによりユーザを試します)。TACACS+ 認証サービスは、ユーザ画面にメッセージを送信することもできます。たとえば、会社のパスワード有効期間ポリシーに従い、パスワードの変更の必要があることをユーザに通知することもできます。

- 許可: autocommand、アクセス コントロール、セッション期間、プロトコル サポートの設定といった、ユーザ セッション時のユーザ機能についてきめ細かく制御します。また、TACACS+ 許可機能によって、ユーザが実行できるコマンドを制限することもできます。

- アカウンティング:課金、監査、およびレポートに使用する情報を収集して TACACS+ デーモンに送信します。ネットワークの管理者は、アカウンティング機能を使用して、セキュリティ監査のためにユーザの活動状況をトラッキングしたり、ユーザ課金用の情報を提供したりできます。アカウンティング レコードには、ユーザ ID、開始時刻および終了時刻、実行されたコマンド(PPP など)、パケット数、およびバイト数が含まれます。

TACACS+ プロトコルは、スイッチと TACACS+ デーモン間の認証を行い、スイッチと TACACS+ デーモン間のプロトコル交換をすべて暗号化することによって機密保持を実現します。

スイッチで TACACS+ を使用するには、TACACS+ デーモン ソフトウェアが稼働するシステムが必要です。

## TACACS+ の動作

ユーザが、TACACS+ を使用しているスイッチに対して簡易 ASCII ログインを試行し、認証が必要になると、次のプロセスが発生します。

1. 接続が確立されると、スイッチは TACACS+ デーモンに接続してユーザ名プロンプトを取得し、これをユーザに表示します。ユーザがユーザ名を入力すると、スイッチは TACACS+ デーモンに接続してパスワードプロンプトを取得します。スイッチによってパスワードプロンプトが表示され、ユーザがパスワードを入力すると、そのパスワードが TACACS+ デーモンに送信されます。

TACACS+ によって、デーモンとユーザとの間の対話が可能になり、デーモンはユーザを認証できるだけの情報を取得できるようになります。デーモンは、ユーザ名とパスワードの組み合わせを入力するよう求めますが、ユーザの母親の旧姓など、その他の項目を含めることもできます。

2. スイッチは、最終的に TACACS+ デーモンから次のいずれかの応答を得ます。

- **ACCEPT**:ユーザが認証され、サービスを開始できます。許可を必要とするようにスイッチが設定されている場合は、この時点で許可処理が開始されます。
- **REJECT**:ユーザは認証されません。TACACS+ デーモンに応じて、ユーザはアクセスを拒否されるか、ログインシーケンスを再試行するように求められます。
- **ERROR**:デーモンによる認証サービスのある時点で、またはデーモンとスイッチの間のネットワーク接続においてエラーが発生しました。ERROR 応答が表示された場合は、スイッチは、通常別の方法でユーザを認証しようとします。
- **CONTINUE**:ユーザは、さらに認証情報の入力を求められます。

認証後、スイッチで許可がイネーブルになっている場合、ユーザは追加の許可フェーズに入ります。ユーザは TACACS+ 許可に進む前に、まず TACACS+ 認証を正常に完了する必要があります。

3. TACACS+ 許可が必要な場合は、再び TACACS+ デーモンに接続し、デーモンが **ACCEPT** または **REJECT** の許可応答を返します。**ACCEPT** 応答が返された場合は、その応答に、そのユーザおよびそのユーザがアクセスできるサービスの、**EXEC** または **NETWORK** セッション宛ての属性の形式でデータが含まれています。

- Telnet、セキュア シェル (SSH)、rlogin、または特権 EXEC サービス
- 接続パラメータ (ホストまたはクライアントの IP アドレス、アクセス リスト、およびユーザ タイムアウトを含む)

## TACACS+ のデフォルト設定

TACACS+ および AAA は、デフォルトではディセーブルに設定されています。

セキュリティの失効を防止するため、ネットワーク管理アプリケーションを使用して TACACS+ を設定することはできません。TACACS+ をイネーブルに設定した場合、CLI を通じてスイッチにアクセスするユーザを認証できます。

**注:**TACACS+ の設定は CLI を使用して行いますが、TACACS+ サーバは権限レベル 15 に設定された HTTP 接続を許可します。

## TACACS+ サーバ ホストと認証キー

認証用に 1 つのサーバを使用することも、また、既存のサーバ ホストをグループ化するために AAA サーバ グループを使用するように設定することもできます。サーバをグループ化して設定済みサーバ ホストのサブセットを選択し、特定のサービスにそのサーバを使用できます。サーバ グループは、グローバル サーバ ホスト リストとともに使用され、選択されたサーバ ホストの IP アドレスのリストが含まれています。

## TACACS+ ログイン認証

AAA 認証を設定するには、認証方式の名前付きリストを作成してから、各種ポートにそのリストを適用します。方式リストは実行される認証のタイプと実行順序を定義します。このリストを特定のポートに適用してから、定義済み認証方式を実行する必要があります。唯一の例外はデフォルトの方式リスト (偶然に **default** と名前が付けられている) です。デフォルトの方式リストは、名前付き方式リストを明示的に定義されたインターフェイスを除いて、自動的にすべてのポートに適用されます。定義済みの方式リストは、デフォルトの方式リストに優先します。

方式リストは、ユーザ認証のためクエリ送信を行う手順と認証方式を記述したものです。認証に使用する 1 つまたは複数のセキュリティ プロトコルを指定できるので、最初の方式が失敗した場合のバックアップ システムが確保されます。ソフトウェアは、リスト内の最初の方式を使用してユーザを認証します。その方式で応答が得られなかった場合、ソフトウェアはそのリストから次の認証方式を選択します。このプロセスは、リスト内の認証方式による通信が成功するか、定義された方式をすべて試し終わるまで繰り返されます。この処理のある時点で認証が失敗した場合 (つまり、セキュリティ サーバまたはローカルのユーザ名データベースがユーザ アクセスを拒否すると応答した場合)、認証プロセスは停止し、それ以上認証方式が試行されることはありません。

## 特権 EXEC アクセスおよびネットワーク サービス用の TACACS+ 許可

AAA 認証によってユーザが使用できるサービスが制限されます。AAA 許可がイネーブルに設定されていると、スイッチはユーザのプロファイルから取得した情報を使用します。このプロファイルは、ローカルのユーザ データベースまたはセキュリティ サーバ上にあり、ユーザのセッションを設定します。ユーザは、ユーザ プロファイル内の情報で認められている場合に限り、要求したサービスのアクセスが認可されます。

グローバル コンフィギュレーション コマンド **aaa authorization** と **tacacs+** キーワードを使用すると、ユーザのネットワーク アクセスを特権 EXEC モードに制限するパラメータを設定できます。

**aaa authorization exec tacacs+ local** コマンドは、次の許可パラメータを設定します。

- TACACS+ を使用して認証を行った場合は、TACACS+ を使用して特権 EXEC アクセスを許可します。
- 認証に TACACS+ を使用しなかった場合は、ローカル データベースを使用します。

注: 許可が設定されていても、CLI を使用してログインし、認証されたユーザに対しては、許可は省略されます。

## TACACS+ アカウンティング

AAA アカウンティング機能は、ユーザがアクセスしたサービスと、消費したネットワーク リソース量をトラッキングします。AAA アカウンティングをイネーブルにすると、スイッチはユーザの活動状況をアカウンティング レコードの形式で TACACS+ セキュリティ サーバに報告します。各アカウンティング レコードにはアカウンティングの **Attribute-Value (AV)** ペアが含まれ、レコードはセキュリティ サーバに格納されます。このデータを、ネットワーク管理、クライアント請求、または監査のために分析できます。

## RADIUS によるスイッチ アクセス

ここでは、RADIUS をイネーブルにして設定する方法について説明します。RADIUS は、詳細なアカウンティング情報を収集し、認証および許可プロセスに対して柔軟な管理を行います。RADIUS は、AAA を介して実装され、AAA コマンドを使用するのみイネーブルにできます。



## RADIUS

RADIUS は、不正なアクセスからネットワークのセキュリティを保護する分散クライアント/サーバ システムです。RADIUS クライアントは、サポート対象の Cisco ルータおよびスイッチ上で稼働します。クライアントは中央の RADIUS サーバに認証要求を送ります。中央の RADIUS サーバにはすべてのユーザ認証情報、ネットワーク サービス アクセス情報が登録されています。RADIUS ホストは、通常、シスコ (Cisco Secure Access Control Server バージョン 3.0)、Livingston、Merit、Microsoft、または他のソフトウェア プロバイダーの RADIUS サーバ ソフトウェアが稼働しているマルチユーザ システムです。詳細については、RADIUS サーバのマニュアルを参照してください。

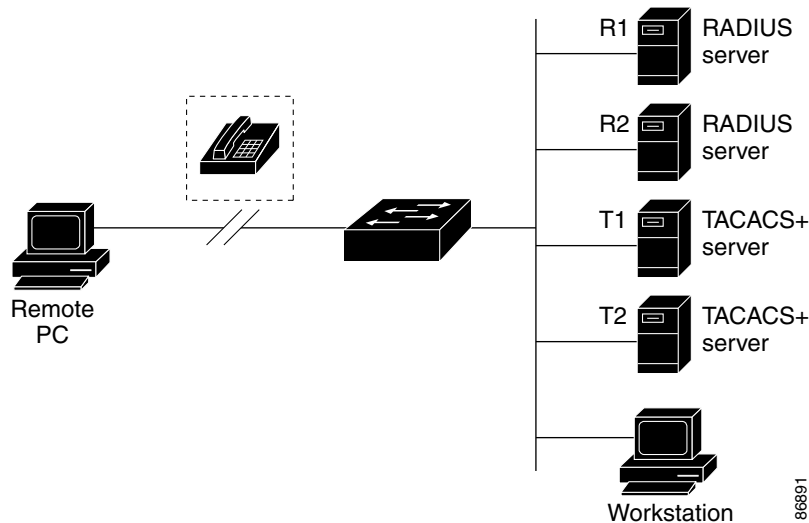
RADIUS は、アクセスのセキュリティが必要な、次のネットワーク環境で使用します。

- それぞれが RADIUS をサポートする、マルチベンダー アクセス サーバによるネットワーク。たとえば、複数のベンダーのアクセス サーバが、1 つの RADIUS サーバベース セキュリティ データベースを使用します。複数ベンダーのアクセス サーバからなる IP ベースのネットワークでは、ダイヤルイン ユーザは RADIUS サーバを通じて認証されます。RADIUS サーバは、Kerberos セキュリティ システムで動作するようにカスタマイズされています。
- アプリケーションが RADIUS プロトコルをサポートするターンキー ネットワーク セキュリティ環境。たとえば、スマート カードアクセス コントロール システムを使用するアクセス環境。あるケースでは、RADIUS は Enigma のセキュリティ カードとともに使用してユーザを確認し、ネットワーク リソースのアクセスを許可します。
- すでに RADIUS を使用中のネットワーク。RADIUS クライアント装備の Cisco スイッチをネットワークに追加できます。これが TACACS+ サーバへの移行の最初のステップとなることもあります。
- ユーザが 1 つのサービスにしかアクセスできないネットワーク。RADIUS を使用すると、ユーザのアクセスを 1 つのホスト、Telnet などの 1 つのユーティリティ、または IEEE 802.1x などのプロトコルを使用するネットワークに制御できます。このプロトコルの詳細については、[IEEE 802.1x ポートベース認証の設定 \(193 ページ\)](#) を参照してください。
- リソース アカウンティングが必要なネットワーク。RADIUS 認証または許可とは別個に RADIUS アカウンティングを使用できます。RADIUS アカウンティング機能によって、サービスの開始および終了時点でデータを送信し、このセッション中に使用されるリソース (時間、パケット、バイトなど) の量を表示できます。インターネット サービス プロバイダーは、RADIUS アクセス コントロールおよびアカウンティング ソフトウェアのフリーウェア バージョンを使用して、特殊なセキュリティおよび課金に対するニーズを満たすこともできます。

RADIUS は、次のようなネットワーク セキュリティ状況には適していません。

- マルチプロトコル アクセス環境。RADIUS は、AppleTalk Remote Access (ARA)、NetBIOS Frame Control Protocol (NBFCP)、NetWare Asynchronous Services Interface (NASI)、または X.25 PAD 接続をサポートしません。
- スイッチ間またはルータ間状態。RADIUS は、双方向認証を行いません。RADIUS は、他社製のデバイスが認証を必要とする場合に、あるデバイスから他社製のデバイスへの認証に使用できます。
- 各種のサービスを使用するネットワーク。RADIUS は、一般に 1 人のユーザを 1 つのサービス モデルにバインドします。

図 17 RADIUS サービスから TACACS+ サービスへの移行



## RADIUS の動作

RADIUS サーバによってアクセス コントロールされるスイッチに、ユーザがログインおよび認証を試みると、次のイベントが発生します。

1. ユーザ名およびパスワードの入力を要求するプロンプトが表示されます。
2. ユーザ名および暗号化されたパスワードが、ネットワーク経由で RADIUS サーバに送信されます。
3. ユーザは RADIUS サーバから、次のいずれかの応答を受信します。
  - a. ACCEPT: ユーザが認証されたことを表します。
  - b. REJECT: ユーザの認証が失敗し、ユーザ名およびパスワードの再入力が必要されるか、またはアクセスが拒否されます。
  - c. CHALLENGE: ユーザに追加データを要求します。
  - d. CHALLENGE PASSWORD: ユーザは新しいパスワードを選択するように要求されます。

ACCEPT または REJECT 応答には、特権 EXEC またはネットワーク許可に使用する追加データがバンドルされています。ユーザは RADIUS 許可に進む前に、まず RADIUS 認証を正常に完了する必要があります (イネーブルに設定されている場合)。ACCEPT または REJECT パケットには次の追加データが含まれます。

- Telnet, SSH, rlogin、または特権 EXEC サービス
- 接続パラメータ (ホストまたはクライアントの IP アドレス、アクセス リスト、およびユーザ タイムアウトを含む)

## RADIUS のデフォルト設定

RADIUS および AAA は、デフォルトではディセーブルに設定されています。

セキュリティの失効を防止するため、ネットワーク管理アプリケーションを使用して RADIUS を設定することはできません。RADIUS をイネーブルに設定した場合、CLI を通じてスイッチにアクセスするユーザを認証できます。

## RADIUS 許可の変更

ここでは、使用可能なプリミティブおよびそれらの Change of Authorization (CoA) での使用方法を含む、RADIUS インターフェイスの概要について説明します。



## RADIUS CoA の概要

標準 RADIUS インターフェイスは通常、ネットワークに接続しているデバイスから要求が送信され、クエリーが送信されたサーバが応答するプル モデルで使用されます。Catalyst スイッチは、通常プッシュ モデルで使用される RFC 5176 で規定された RADIUS Change of Authorization (CoA) 拡張機能をサポートし、外部の認証、許可、アカウンティング (AAA) またはポリシーサーバからのセッションのダイナミック再設定ができるようにします。

スイッチは、次のセッション単位の CoA 要求をサポートしています。

- セッション再認証
- セッションの終了
- ポート シャットダウンでのセッション終了
- ポート バウンスでのセッション終了

## Change-of-Authorization 要求

Change of Authorization (CoA) 要求は、RFC 5176 に記載されているように、プッシュ モデルで使用するによって、セッション識別、ホスト再認証、およびセッション終了を行うことができます。このモデルは、1 つの要求 (CoA-Request) と 2 つの可能な応答コードで構成されています。

- CoA acknowledgement (ACK) [CoA-ACK]
- CoA non-acknowledgement (NAK) [CoA-NAK]

要求は CoA クライアント (通常は RADIUS またはポリシー サーバ) から発信されて、リスナーとして動作するスイッチに送信されます。

## RFC 5176 規定

Disconnect Request メッセージは Packet of Disconnect (POD) とも呼ばれますが、セッション終了に対してスイッチでサポートされています。

属性番号	属性名
24	State
31	Calling-Station-ID
44	Acct-Session-ID
80	Message-Authenticator
101	Error-Cause

値	説明
201	削除された残留セッション コンテキスト
202	無効な EAP パケット (無視)
401	サポートされていない属性
402	見つからない属性
403	NAS 識別情報のミスマッチ
404	無効な要求
405	サポートされていないサービス
406	サポートされていない拡張機能
407	無効な属性値

値	説明
501	管理上の禁止
502	ルート不可能な要求(プロキシ)
503	セッション コンテキストが検出されない
504	セッション コンテキストが削除できない
505	その他のプロキシ処理エラー
506	リソースが使用不可能
507	要求が発信された
508	マルチ セッションの選択がサポートされてない

### CoA 要求応答コード

CoA 要求応答コードを使用すると、スイッチにコマンドを伝達できます。サポートされているコマンドを表 26(159 ページ)に示します。

### CoA セッション ID

特定のセッションに向けられた切断と CoA 要求については、スイッチは 1 つ以上の次の属性に基づいて、セッションを検索します。

- Calling-Station-Id(ホストの MAC アドレスを含む IETF 属性 31)
- Audit-Session-Id VSA(シスコの VSA)
- Acct-Session-Id(IETF 属性 44)

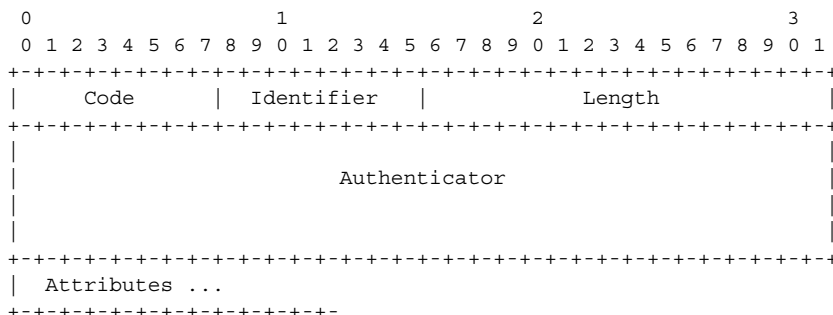
CoA メッセージに含まれるすべてのセッション ID 属性がそのセッションと一致しないかぎり、スイッチは「Invalid Attribute Value」エラー コード属性を含む Disconnect-NAK または CoA-NAK を返します。

特定のセッションに対する接続解除および CoA 要求の場合、次のいずれかのセッション ID を使用できます。

- Calling-Station-ID(MAC アドレスを含む IETF 属性 31)
- Audit-Session-ID(シスコのバンダー固有属性)
- Accounting-Session-ID(IETF 属性 44)

メッセージに複数のセッション ID 属性が含まれる場合、すべての属性がセッションと一致する必要があります。一致しない場合は、スイッチが「Invalid Attribute Value」エラー コードを含む Disconnect-否定確認応答(NAK) または CoA-NAK を返します。

RFC 5176 で定義されている CoA 要求コードのパケットの形式は、コード、ID、長さ、オーセンティケータ、およびタイプ、長さ、値(TLV)形式の属性から構成されます。



属性フィールドは、Cisco VSA を送信するために使用します。

## CoA ACK 応答コード

許可ステートの変更に成功した場合は、肯定確認応答 (ACK) が送信されます。CoA ACK 内で返される属性は CoA 要求によって異なり、個々の CoA コマンドで検討されます。

## CoA NAK 応答コード

否定確認応答 (NAK) は許可ステートの変更に失敗したことを示し、エラーの理由を示す属性を含めることができます。CoA が成功したかを確認するには、**show** コマンドを使用します。

## CoA 要求コマンド

表 26 スイッチでサポートされる CoA コマンド

コマンド <sup>1</sup>	シスコの VSA
Reauthenticate host	Cisco:Avpair=" subscriber:command=reauthenticate"
Terminate session	これは、VSA を要求しない、標準の接続解除要求です。
Bounce host port	Cisco:Avpair=" subscriber:command=bounce-host-port"
Disable host port	Cisco:Avpair=" subscriber:command=disable-host-port"

1. すべての CoA コマンドには、スイッチと CoA クライアント間のセッション識別情報が含まれている必要があります。

## CoA セッションの再認証

不明な ID またはポスタチャを持つホストがネットワークに加入して、制限されたアクセス許可プロファイル(たとえば、ゲスト VLAN)に関連付けられると、AAA サーバは通常、セッション再認証要求を生成します。再認証要求は、クレデンシャルが不明である場合にホストが適切な認証グループに配置されることを許可します。

セッション認証を開始するために、AAA サーバは `Cisco:Avpair=" subscriber:command=reauthenticate"` の形式でシスコのベンダー固有属性 (VSA) と 1 つ以上のセッション ID 属性を含む標準 CoA 要求メッセージを送信します。

現在のセッション ステートは、メッセージに対するスイッチの応答を決定します。セッションが現在、IEEE 802.1x によって認証されている場合、スイッチは LAN 経由の拡張認証プロトコル (EAPOL) RequestId メッセージをサーバに送信することで応答します。

現在、セッションが MAC 認証バイパス (MAB) で認証されている場合は、スイッチはサーバにアクセス要求を送信し、初期正常認証で使用されるものと同じ ID 属性を渡します。

スイッチがコマンドを受信した際にセッション認証が実行中である場合は、スイッチはプロセスを終了し、認証シーケンスを再開し、最初に試行されるように設定された方式で開始します。

セッションがまだ認証されていない、あるいはゲスト VLAN、クリティカル VLAN、または同様のポリシーで認証されている場合は、再認証メッセージがアクセス コントロール方式を再開し、最初に試行されるように設定された方式で開始します。セッションの現在の許可は、再認証によって異なる認証結果になるまで維持されます。

## CoA セッションの終了

セッションを終了させる 3 種類の CoA 要求があります。CoA 接続解除要求は、ホスト ポートをディセーブルにせずにセッションを終了します。このコマンドを使用すると、指定されたホストのオーセンティケータ ステート マシンが再初期化されますが、そのホストのネットワークへのアクセスは制限されません。

ホストのネットワークへのアクセスを制限するには、`Cisco:Avpair=" subscriber:command=disable-host-port"` VSA の設定で CoA 要求を使用します。このコマンドは、ネットワーク上で障害を引き起こしたと認識されているホストがある場合に便利であり、そのホストに対してネットワーク アクセスをただちにブロックする必要があります。ポートのネットワーク アクセスを復元する場合は、非 RADIUS メカニズムを使用して再び有効にします。

プリンタなどのサブリカントを持たないデバイスが新しい IP アドレスを取得する必要がある場合(たとえば、VLAN 変更後)は、ポート バウンスでホスト ポート上のセッションを終了します(ポートを一時的にディセーブルした後、再びイネーブルにする)。

## CoA 接続解除要求

このコマンドは標準の接続解除要求です。このコマンドはセッション指向であるため、**CoA セッション ID (158 ページ)** で示される 1 つ以上のセッション ID 属性とともに使用する必要があります。セッションが見つからない場合、スイッチは **Disconnect-NAK** メッセージと「**Session Context Not Found**」エラー コード属性を返します。セッションがある場合は、スイッチはセッションを終了します。セッションが完全に削除された後、スイッチは接続解除 **ACK** を返します。

スイッチがクライアントに接続解除 **ACK** を返す前にスタンバイ スイッチにフェールオーバーする場合は、クライアントから要求が再送信されるたびに、新しいアクティブ スイッチ上でそのプロセスが繰り返されます。再送信後もセッションが見つからない場合は、**Disconnect-ACK** と「**Session Context Not Found**」エラーコード属性が送信されます。

## CoA 要求: ホスト ポートのディセーブル化

このコマンドは、次の新しい **VSA** が含まれている標準 **CoA** 要求メッセージで伝達されます。

**Cisco:Avpair=" subscriber:command=disable-host-port"**

このコマンドはセッション指向であるため、**CoA セッション ID (158 ページ)** で示される 1 つ以上のセッション ID 属性とともに使用する必要があります。セッションが見つからない場合、スイッチは **CoA-NAK** メッセージと「**Session Context Not Found**」エラー コード属性を返します。このセッションがある場合は、スイッチはホスト ポートをディセーブルにし、**CoA-ACK** メッセージを返します。

スイッチが **CoA-ACK** をクライアントに返す前にスイッチに障害が発生した場合は、クライアントから要求が再送信されるたびに、新しいアクティブ スイッチ上でそのプロセスが繰り返されます。スイッチが **CoA-ACK** メッセージをクライアントに返した後で、かつその動作が完了していないときにスイッチに障害が発生した場合は、新しいアクティブ スイッチ上でその動作が再開されます。

**注:** 再送信コマンドの後に接続解除要求が失敗すると、(接続解除 **ACK** が送信されてない場合に)チェンジオーバー前にセッションが正常終了し、または元のコマンドが実行されてスタンバイスイッチがアクティブになるまでの間に発生した他の方法(たとえば、リンク障害)によりセッションが終了することがあります。

## CoA 要求: バウンス ポート

このコマンドは、次の **VSA** を含む標準の **CoA-Request** メッセージで伝達されます。

**Cisco:Avpair=" subscriber:command=bounce-host-port"**

このコマンドはセッション指向であるため、**CoA セッション ID (158 ページ)** で示される 1 つ以上のセッション ID 属性とともに使用する必要があります。セッションが見つからない場合、スイッチは **CoA-NAK** メッセージと「**Session Context Not Found**」エラー コード属性を返します。このセッションがある場合は、スイッチはホスト ポートを 10 秒間ディセーブルし、再びイネーブルにし(ポート バウンス)、**CoA-ACK** を返します。

スイッチが **CoA-ACK** をクライアントに返す前にスイッチに障害が発生した場合は、クライアントから要求が再送信されるたびに、新しいアクティブ スイッチ上でそのプロセスが繰り返されます。スイッチが **CoA-ACK** メッセージをクライアントに返した後で、かつその動作が完了していないときにスイッチに障害が発生した場合は、新しいアクティブ スイッチ上でその動作が再開されます。

## RADIUS サーバ ホスト

スイッチと **RADIUS** サーバの通信には、次の要素が関係します。

- ホスト名または IP アドレス
- 認証の宛先ポート
- アカウンティングの宛先ポート
- キー文字列
- タイムアウト時間
- 再送信回数

RADIUS セキュリティ サーバは、ホスト名または IP アドレス、ホスト名と特定の UDP ポート番号、または IP アドレスと特定の UDP ポート番号によって特定します。IP アドレスと UDP ポート番号の組み合わせによって、一意の ID が作成され、特定の AAA サービスを提供する RADIUS ホストとして個々のポートを定義できます。この一意の ID を使用することによって、同じ IP アドレスにあるサーバ上の複数の UDP ポートに、RADIUS 要求を送信できます。

同じ RADIUS サーバ上の異なる 2 つのホスト エントリに同じサービス (たとえばアカウンティング) を設定した場合、2 番めに設定したホスト エントリは、最初に設定したホスト エントリのフェールオーバー バックアップとして動作します。この例では、最初のホスト エントリがアカウンティング サービスを提供できなかった場合、スイッチは「%RADIUS-4-RADIUS\_DEAD」メッセージを表示し、その後、同じデバイス上で 2 番目に設定されたホスト エントリでアカウンティング サービスを試みます (RADIUS ホスト エントリは、設定した順序に従って試行されます)。

RADIUS サーバとスイッチは、共有するシークレット テキスト ストリングを使用して、パスワードの暗号化および応答の交換を行います。RADIUS で AAA セキュリティ コマンドを使用するには、RADIUS サーバデーモンが稼働するホストと、そのホストがスイッチと共有するシークレット テキスト (キー) ストリングを指定する必要があります。

タイムアウト、再送信回数、および暗号キーの値は、すべての RADIUS サーバに対してグローバルに設定することもできますし、サーバ単位で設定することもできます。また、グローバルな設定とサーバ単位での設定を組み合わせることもできます。スイッチと通信するすべての RADIUS サーバに対して、これらの設定をグローバルに適用するには、**radius-server timeout**、**radius-server retransmit**、および **radius-server key** の 3 つの固有のグローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。これらの設定を特定の RADIUS サーバに適用するには、**radius-server host** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

**注:** スイッチ上にグローバルな機能とサーバ単位での機能 (タイムアウト、再送信回数、およびキーコマンド) を設定した場合、サーバ単位で設定したタイムアウト、再送信回数、およびキーに関するコマンドは、グローバルに設定したタイムアウト、再送信回数、およびキーに関するコマンドを上書きします。すべての RADIUS サーバに対してこれらの値を設定する方法については、[すべての RADIUS サーバの設定 \(181 ページ\)](#) を参照してください。

既存のサーバ ホストを認証用にグループ化するため、AAA サーバ グループを使用するようにスイッチを設定できます。詳細については、[AAA サーバ グループの定義 \(179 ページ\)](#) を参照してください。

## RADIUS ログイン認証

AAA 認証を設定するには、認証方式の名前付きリストを作成してから、各種ポートにそのリストを適用します。方式リストは実行される認証のタイプと実行順序を定義します。このリストを特定のポートに適用してから、定義済み認証方式を実行する必要があります。唯一の例外はデフォルトの方式リスト (偶然に **default** と名前が付けられている) です。デフォルトの方式リストは、名前付き方式リストを明示的に定義されたインターフェイスを除いて、自動的にすべてのポートに適用されます。

## RADIUS 方式リスト

方式リストによって、ユーザの認証、許可、またはアカウント維持のための順序と方式を定義します。方式リストを使用して、使用するセキュリティ プロトコル (TACACS+、ローカル ユーザ名検索など) を 1 つまたは複数指定できるので、最初の方式が失敗した場合のバックアップ システムが確保されます。ソフトウェアは、リスト内の最初の方式を使用してユーザの認証、許可、アカウントの維持を行います。その方式で応答が得られなかった場合は、ソフトウェアはそのリストから次の方式を選択します。このプロセスは、リスト内の方式による通信が成功するか、方式リストの方式をすべて試し終わるまで続きます。

## AAA Server Groups

既存のサーバ ホストを認証用にグループ化するため、AAA サーバ グループを使用するようにスイッチを設定できます。設定済みのサーバ ホストのサブセットを選択して、それを特定のサービスに使用します。サーバ グループは、選択されたサーバ ホストの IP アドレスのリストを含むグローバルなサーバ ホスト リストとともに使用されます。

サーバ グループには、同じサーバの複数のホスト エントリを含めることもできますが、各エントリが一意の ID (IP アドレスと UDP ポート番号の組み合わせ) を持っていることが条件です。この場合、個々のポートをそれぞれ特定の AAA サービスを提供する RADIUS ホストとして定義できます。同じ RADIUS サーバ上の異なる 2 つのホスト エントリに同じサービス (たとえばアカウンティング) を設定した場合、2 番めに設定したホスト エントリは、最初に設定したホスト エントリのフェールオーバー バックアップとして動作します。

定義したグループ サーバに特定のサーバを対応付けるには、**server** グループ サーバ コンフィギュレーション コマンドを使用します。サーバを IP アドレスで特定することもできますし、任意指定の **auth-port** および **acct-port** キーワードを使用して複数のホスト インスタンスまたはエントリを特定することもできます。

## ユーザ イネーブル アクセスおよびネットワーク サービスに関する RADIUS 許可

AAA 認証によってユーザが使用できるサービスが制限されます。AAA 許可をイネーブルにすると、スイッチは(ローカル ユーザ データベースまたはセキュリティ サーバ上に存在する)ユーザのプロファイルから取得した情報を使用して、ユーザのセッションを設定します。ユーザは、ユーザ プロファイル内の情報で認められている場合に限り、要求したサービスのアクセスが認可されます。

グローバル コンフィギュレーション コマンド **aaa authorization** と **radius** キーワードを使用すると、ユーザのネットワーク アクセスを特権 EXEC モードに制限するパラメータを設定できます。

**aaa authorization exec radius local** コマンドは、次の許可パラメータを設定します。

- RADIUS を使用して認証を行った場合は、RADIUS を使用して特権 EXEC アクセスを許可します。
- 認証に RADIUS を使用しなかった場合は、ローカル データベースを使用します。

注: 許可が設定されていても、CLI を使用してログインし、認証されたユーザに対しては、許可は省略されます。

## RADIUS アカウンティング

AAA アカウンティング機能は、ユーザがアクセスしたサービスと、消費したネットワーク リソース量をトラッキングします。AAA アカウンティングをイネーブルにすると、スイッチはユーザの活動状況をアカウンティング レコードの形式で RADIUS セキュリティ サーバに報告します。各アカウンティング レコードにはアカウンティングの **Attribute-Value (AV)** ペアが含まれ、レコードはセキュリティ サーバに格納されます。このデータを、ネットワーク管理、クライアント請求、または監査のために分析できます。

## AAA サーバが到達不能な場合のルータとのセッションの確立

**aaa accounting system guarantee-first** コマンドは、システム アカウンティングが最初のレコードになることを保証します。これはデフォルトの状態です。場合によっては、システムがリロードされるまでコンソールまたは端末接続でセッションを開始できない場合があります。システムのリロードにかかる時間は 3 分を超えることがあります。

ルータのリロード時に AAA サーバが到達不能な場合、ルータとのコンソールまたは Telnet セッションを確立するには、**no aaa accounting system guarantee-first** コマンドを使用します。

## ベンダー固有の RADIUS 属性

Internet Engineering Task Force (IETF) ドラフト規格に、ベンダー固有の属性(属性 26)を使用して、スイッチと RADIUS サーバ間でベンダー固有の情報を通信するための方式が定められています。各ベンダーは、**Vendor-Specific Attribute (VSA)** を使用することによって、一般的な用途には適さない独自の拡張属性をサポートできます。シスコが実装する RADIUS では、この仕様で推奨されるフォーマットを使用して、ベンダー固有のオプションを 1 つサポートしています。シスコのベンダー ID は 9 であり、サポート対象のオプションはベンダー タイプ 1(名前は **cisco-avpair**)です。この値は、次のフォーマットのストリングです。

```
protocol : attribute sep value *
```

**protocol** は、特定の認証タイプに使用するシスコのプロトコル属性の値です。**attribute** および **value** は、シスコの TACACS+ 仕様で定義されている、該当の属性値 (AV) ペアです。**sep** は、必須の属性の場合は =、任意指定の属性の場合は \* です。TACACS+ 許可で使用できるすべての機能は、RADIUS でも使用できます。

たとえば、次の AV ペアを指定すると、IP 許可時 (PPP の IPCP アドレスの割り当て時) に、シスコの複数の名前付き IP アドレス プール機能が有効になります。

```
cisco-avpair= "ip:addr-pool=first"
```



## ベンダー独自仕様の RADIUS サーバ通信

RADIUS に関する IETF ドラフト規格では、スイッチと RADIUS サーバ間でベンダー独自仕様の情報を通信する方式について定められていますが、RADIUS 属性セットを独自に機能拡張しているベンダーもあります。Cisco IOS ソフトウェアは、ベンダー独自仕様の RADIUS 属性のサブセットをサポートしています。

前述したように、RADIUS (ベンダーの独自仕様によるものか、IETF ドラフトに準拠するものかを問わず)を設定するには、RADIUS サーバ デーモンが稼働しているホストと、そのホストがスイッチと共有するシークレット テキスト スtringを指定する必要があります。RADIUS ホストおよびシークレット テキスト スtringを指定するには、`radius-server` グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

## Kerberos によるスイッチ アクセス

ここでは、Kerberos セキュリティ システムをイネーブルにして設定する方法について説明します。Kerberos セキュリティ システムは、信頼できるサードパーティを使用してネットワーク リソースに対する要求を認証します。この機能を使用するには、スイッチにスイッチ ソフトウェアの暗号化バージョンをインストールする必要があります。

この機能を使用し、Cisco.com から暗号化ソフトウェア ファイルをダウンロードするには許可を得る必要があります。詳細については、このリリースのリリース ノートを参照してください。

### Kerberos の概要

Kerberos はマサチューセッツ工科大学(MIT)が開発した秘密キーによるネットワーク認証プロトコルです。データ暗号規格 (DES) という暗号化アルゴリズムを暗号化と認証に使用し、ネットワーク リソースに対する要求を認証します。Kerberos は、信頼できるサードパーティという概念を使ってユーザとサービスに対してセキュリティの検証を実行します。この信頼できるサードパーティをキー発行局(KDC)と呼びます。

Kerberos は、ユーザが誰であるか、そのユーザが使用しているネットワーク サービスは何であるかを検証します。これを実行するために、KDC (つまり信頼できる Kerberos サーバ) がユーザにチケットを発行します。これらのチケットには有効期限があり、ユーザ クレデンシャルのキャッシュに保存されます。Kerberos サーバは、ユーザ名やパスワードの代わりにチケットを使ってユーザとネットワーク サービスを認証します。

**注:**ケルベロスサーバには、ネットワーク セキュリティ サーバとして設定されていて、ケルベロスプロトコルを用いてユーザを認証できるスイッチを使用できます。

Kerberos のクレデンシャル発行スキームでは、*single logon* という手順を使用します。この手順では、ユーザを 1 回認証すると、ユーザ クレデンシャルが有効な間は(他のパスワードの暗号化を行わずに)セキュア認証が可能になります。

このソフトウェア リリースは Kerberos 5 に対応しています。Kerberos 5 では、すでに Kerberos 5 を使用している組織が、(UNIX サーバや PC などの)他のネットワーク ホストが使用している KDC 上の Kerberos 認証データベースを使用できます。

このソフトウェア リリースでは、Kerberos は次のネットワーク サービスをサポートしています。

- Telnet
- rlogin
- rsh (リモート シェル プロトコル)

表 5 に、一般的なケルベロス関連用語とその定義を示します。

表 27 ケルベロス関連の用語

用語	定義
認証	ユーザやサービスが他のサービスに対して自分自身の身元を証明する手順。たとえば、クライアントはスイッチに対して認証を得て、スイッチは他のスイッチに対して認証を得ます。
許可	ユーザがネットワークやスイッチにおいてどのような権限を有しており、またどのような動作を実行できるかを、スイッチが識別する手段
クレデンシヤル	認証チケット (TGT <sup>1</sup> やサービス クレデンシヤルなど)を表す総称。 <b>Kerberos</b> クレデンシヤルで、ユーザまたはサービスの ID を検証します。ネットワーク サービスがチケットを発行した <b>Kerberos</b> サーバを信頼することにした場合、ユーザ名やパスワードを再入力する代わりにこれを使用できます。クレデンシヤルの有効期限は、8 時間がデフォルトの設定です。
インスタンス	<b>Kerberos</b> プリンシパルの承認レベル ラベル。ほとんどの <b>Kerberos</b> プリンシパルは、 <b>user@REALM</b> という形式です(たとえば、 <b>smith@EXAMPLE.COM</b> )。 <b>Kerberos</b> インスタンスのある <b>Kerberos</b> プリンシパルは、 <b>user/instance@REALM</b> という形式です(たとえば、 <b>smith/admin@EXAMPLE.COM</b> )。 <b>Kerberos</b> インスタンスは、認証が成功した場合のユーザの承認レベルを指定するために使用できます。各ネットワーク サービスのサーバは、 <b>Kerberos</b> インスタンスの許可マッピングを適用し実行できますが、必須ではありません。  <b>注:</b> ケルベロスプリンシパル名およびインスタンス名はすべて小文字でなければなりません。  <b>注:</b> ケルベロスレルム名はすべて大文字でなければなりません。
KDC <sup>2</sup>	ネットワーク ホストで稼働する <b>Kerberos</b> サーバおよびデータベース プログラムで構成されるキー発行局
<b>Kerberos</b> 対応	<b>Kerberos</b> クレデンシヤルのインフラストラクチャをサポートするために変更されたアプリケーションやサービスのことを指す用語
<b>Kerberos</b> レルム	<b>Kerberos</b> サーバに登録されたユーザ、ホスト、およびネットワーク サービスで構成されるドメイン。 <b>Kerberos</b> サーバを信頼して、ユーザまたはネットワーク サービスに対する別のユーザまたはネットワーク サービスの ID を検証します。  <b>注:</b> ケルベロスレルム名はすべて大文字でなければなりません。
<b>Kerberos</b> サーバ	ネットワーク ホストで稼働しているデーモン。ユーザおよびネットワーク サービスはそれぞれ <b>Kerberos</b> サーバに ID を登録します。ネットワーク サービスは <b>Kerberos</b> サーバにクエリーを送信して、他のネットワーク サービスの認証を得ます。
KEYTAB <sup>3</sup>	ネットワーク サービスが KDC と共有するパスワード。 <b>Kerberos 5</b> 以降のバージョンでは、ネットワーク サービスは KEYTAB を使って暗号化されたサービス クレデンシヤルを暗号解除して認証します。KEYTAB は <b>Kerberos 5</b> よりも前のバージョンでは、SRVTAB <sup>4</sup> と呼ばれています。
プリンシパル	<b>Kerberos</b> ID と呼ばれ、 <b>Kerberos</b> サーバに基づき、ユーザが誰であるか、サービスが何であるかを表します。  <b>注:</b> ケルベロスプリンシパル名はすべて小文字でなければなりません。
サービス クレデンシヤル	ネットワーク サービスのクレデンシヤル。KDC からクレデンシヤルが発行されると、ネットワーク サービスと KDC が共有するパスワードで暗号化されます。ユーザ TGT ともパスワードを共有します。
SRVTAB	ネットワーク サービスが KDC と共有するパスワード。SRVTAB は、 <b>Kerberos 5</b> 以降のバージョンでは KEYTAB と呼ばれています。
TGT	身分証明書のごとく、KDC が認証済みユーザに発行するクレデンシヤル。TGT を受け取ったユーザは、KDC が示した <b>Kerberos</b> レルム内のネットワーク サービスに対して認証を得ることができます。

1. TGT = Ticket Granting Ticket(身分証明書)
2. KDC = Key Distribution Center(キー発行局)
3. KEYTAB = key table(キー テーブル)
4. SRVTAB = server table(サーバテーブル)

## Kerberos の動作

Kerberos サーバには、ネットワーク セキュリティ サーバとして設定されていて、Kerberos プロトコルを用いてリモート ユーザを認証できるスイッチを使用できます。Kerberos をカスタマイズする方法はいくつかありますが、ネットワーク サービスにアクセスしようとするリモート ユーザは、3 つのセキュリティ レイヤを通過しないとネットワーク サービスにアクセスできません。

Kerberos サーバとしてスイッチを使用し、リモート ユーザがネットワーク サービスに対して認証を得る手順は、次のとおりです。

1. 境界スイッチに対する認証の取得(165 ページ)
2. KDC からの TGT の取得(165 ページ)
3. ネットワーク サービスに対する認証の取得(165 ページ)

### 境界スイッチに対する認証の取得

ここでは、リモート ユーザが通過しなければならない最初のセキュリティ レイヤについて説明します。ユーザは、まず境界スイッチに対して認証を得なければなりません。リモート ユーザが境界スイッチに対して認証を得る場合、次のプロセスが発生します。

1. ユーザが境界スイッチに対して、Kerberos 未対応の Telnet 接続を開始します。
2. ユーザ名とパスワードの入力を求めるプロンプトをスイッチが表示します。
3. スイッチが、このユーザの TGT を KDC に要求します。
4. KDC がユーザ ID を含む暗号化された TGT をスイッチに送信します。
5. スイッチは、ユーザが入力したパスワードを使って TGT の暗号解除を試行します。
  - 暗号解除に成功した場合は、ユーザはスイッチに対して認証を得ます。
  - 暗号解除に成功しない場合は、ユーザ名とパスワードを再入力(Caps Lock または Num Lock のオン/オフに注意)するか、別のユーザ名とパスワードを入力してステップ 2 の手順を繰り返します。

Kerberos 未対応の Telnet セッションを開始し、境界スイッチの認証を得ているリモート ユーザはファイアウォールの内側にいますが、ネットワーク サービスにアクセスするには、KDC から直接認証を得る必要があります。ユーザが KDC から認証を得なければならないのは、KDC が発行する TGT はスイッチに保存されており、ユーザがこのスイッチにログオンしないかぎり、追加の認証に使用できないからです。

### KDC からの TGT の取得

ここでは、リモート ユーザが通過しなければならない 2 番目のセキュリティ レイヤについて説明します。ユーザは、ネットワーク サービスにアクセスするために、このレイヤで KDC の認証を得て、KDC から TGT を取得しなければなりません。

### ネットワーク サービスに対する認証の取得

ここでは、リモート ユーザが通過しなければならない 3 番目のセキュリティ レイヤについて説明します。TGT を取得したユーザは、このレイヤで Kerberos レルム内のネットワーク サービスに対して認証を得なければなりません。

## Kerberos の設定

リモート ユーザがネットワーク サービスに対して認証を得るには、**Kerberos** レルム内のホストと **KDC** を設定し、ユーザとネットワーク サービスの両方に通信を行い、相互に認証させる必要があります。これを実現するには、互いの識別が必要です。**KDC** 上の **Kerberos** データベースにホストのエントリを追加し、**Kerberos** レルム内のすべてのホストに **KDC** が生成した **KEYTAB** ファイルを追加します。また、**KDC** データベースにユーザ用のエントリも作成します。

ホストおよびユーザのエントリを追加または作成する場合の注意事項は次のとおりです。

- **Kerberos** プリンシパル名はすべて小文字でなければなりません。
- **Kerberos** インスタンス名はすべて小文字でなければなりません。
- **Kerberos** レルム名はすべて大文字でなければなりません。

**注:**ケルベロスサーバには、ネットワーク セキュリティ サーバとして設定されていて、ケルベロスプロトコルを用いてユーザを認証できるスイッチを使用できます。

**Kerberos** 認証済みサーバ/クライアント システムを設定する手順は、次のとおりです。

- **Kerberos** コマンドを使用して **KDC** を設定します。
- **Kerberos** プロトコルを使用するようにスイッチを設定します。

## ローカル認証および許可

ローカル モードで **AAA** を実装するようにスイッチを設定すると、サーバがなくても動作するように **AAA** を設定できます。この場合、スイッチは認証および許可の処理を行います。この設定ではアカウント機能は使用できません。

## セキュア シェル

この機能を使用するには、暗号(暗号化)ソフトウェア イメージをスイッチにインストールする必要があります。この機能を使用し、**Cisco.com** から暗号化ソフトウェア ファイルをダウンロードするには許可を得る必要があります。詳細については、このリリースのリリース ノートを参照してください。

**SSH** の設定例については、次の URL にある『**Cisco IOS Security Configuration Guide, Cisco IOS Release 12.2**』の「**Configuring Secure Shell**」の章の「**SSH Configuration Examples**」の項を参照してください。

**IPv6** における **SSH** は、**IPv4** における **SSH** と同じように機能し、同じ利点があります。**SSH** への **IPv6** の機能拡張により、**IPv6** アドレスがサポートされるため、**Cisco** ルータは **IPv6** トランスポートを介してリモート **IPv6** ノードとのセキュアな暗号化された接続を受け入れたり、確立したりできます。

## SSH

**SSH** は、デバイスに対する安全なリモート接続を可能にするプロトコルです。**SSH** は、デバイスの認証時に強力な暗号化を行うことで、リモート接続について **Telnet** 以上のセキュリティを実現します。このソフトウェア リリースは、**SSH** バージョン 1 (**SSHv1**) および **SSH** バージョン 2 (**SSHv2**) をサポートしています。

## SSH サーバ、統合クライアント、およびサポートされているバージョン

**SSH** 機能には **SSH** サーバおよび **SSH** 統合クライアントがあり、これらはスイッチ上で実行されるアプリケーションです。**SSH** クライアントを使用すると、**SSH** サーバが稼働するスイッチに接続できます。**SSH** サーバは、このリリースでサポートされている **SSH** クライアントおよび、他社製の **SSH** クライアントと使用します。また、**SSH** クライアントは、このリリースでサポートされている **SSH** サーバおよび他社製の **SSH** サーバと使用します。

スイッチは、**SSHv1** または **SSHv2** サーバをサポートします。

スイッチは、**SSHv1** クライアントをサポートしています。

SSH は、データ暗号規格 (DES) 暗号化アルゴリズム、Triple DES (3DES) 暗号化アルゴリズム、およびパスワードベースの認証をサポートしています。

SSH は次のユーザ認証方式をサポートしています。

- TACACS+ (詳細については、[TACACS+ の設定 \(174 ページ\)](#) を参照してください)
- RADIUS (詳細については、[RADIUS サーバ通信の設定 \(177 ページ\)](#) を参照してください)
- ローカル認証および許可 (詳細については、[スイッチのローカル認証および許可の設定 \(183 ページ\)](#) を参照してください)

注: このソフトウェアリリースは、IP Security (IPSec) をサポートしていません。

## 制限事項

SSH には、次の制限事項が適用されます。

- スイッチは、Rivest, Shamir, and Adelman (RSA) 認証をサポートします。
- SSH は、実行シェル アプリケーションだけをサポートします。
- SSH サーバおよび SSH クライアントは、DES (56 ビット) および 3DES (168 ビット) データ暗号化ソフトウェアでのみサポートされます。
- スイッチは、128 ビット キー、192 ビット キー、または 256 ビット キーの Advanced Encryption Standard (AES) 暗号化アルゴリズムをサポートします。ただし、キーを暗号化する対称暗号化 AES はサポートされません。

## SSH 設定時の注意事項

スイッチを SSH サーバまたは SSH クライアントとして設定する場合は、次の注意事項に従ってください。

- SSHv2 サーバは、SSHv1 サーバで生成される RSA キーのペアを使用できません (逆の場合も同様です)。
- **crypto key generate rsa** グローバル コンフィギュレーション コマンドを入力した後、CLI エラー メッセージが表示される場合、RSA キーペアは生成されていません。ホスト名およびドメインを再設定してから、**crypto key generate rsa** コマンドを入力してください。詳細については、「[スイッチで SSH を実行するためのセットアップ \(184 ページ\)](#)」を参照してください。
- RSA キーのペアを生成する場合に、メッセージ「No host name specified」が表示されることがあります。このメッセージが表示された場合は、**hostname** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用してホスト名を設定する必要があります。
- RSA キーのペアを生成する場合に、メッセージ「No domain specified」が表示されることがあります。このメッセージが表示された場合は、**ip domain-name** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して IP ドメイン名を設定する必要があります。
- ローカル認証および許可の方法を設定する場合に、コンソール上で AAA がディセーブルにされていることを確認してください。

## SSL HTTP のためのスイッチ

Secure Socket Layer (SSL) バージョン 3.0 では、HTTP 1.1 のサーバおよびクライアントをサポートします。SSL は、セキュア HTTP 通信を実現するために、HTTP クライアント認証だけでなく、サーバ認証、暗号化、およびメッセージの完全性も提供します。この機能を使用するには、スイッチに暗号化ソフトウェア イメージをインストールする必要があります。この機能を使用し、Cisco.com から暗号化ソフトウェア ファイルをダウンロードするには許可を得る必要があります。暗号化イメージの詳細については、このリリースのリリース ノートを参照してください。

## セキュア HTTP サーバおよびクライアント

セキュア HTTP 接続の場合、HTTP サーバが送受信するデータは暗号化されてインターネットに送信されます。SSL 暗号化を伴う HTTP は、Web ブラウザからスイッチを設定するような機能に、セキュアな接続を提供します。シスコが実装するセキュア HTTP サーバおよび HTTP クライアントでは、アプリケーション層の暗号化に SSL バージョン 3.0 を使用します。HTTP over SSL は、HTTPS と省略されます(セキュアな接続の場合、URL が `http://` の代わりに `https://` で始まります)。

セキュア HTTP サーバ(スイッチ)の主な役割は、指定のポート(デフォルトの HTTPS ポートは 443)で HTTPS 要求を待ち受けて、HTTP 1.1 Web サーバへその要求を渡すことです。HTTP 1.1 サーバはその要求を処理して、セキュア HTTP サーバへ応答(呼び出す)します。セキュア HTTP サーバは HTTP 1.1 サーバの代わりに、元の要求に応えます。

セキュア HTTP クライアント(Web ブラウザ)の主な役割は、Cisco IOS アプリケーション要求に応答して、そのアプリケーションが要求した HTTPS User Agent サービスを実行し、応答を(そのアプリケーションに)返すことです。

SSL をスイッチ クラスタで使用すると、SSL セッションがクラスタ コマンドで終了します。クラスタ メンバのスイッチは標準の HTTP で動作させる必要があります。

セキュア HTTP 接続には、CA のトラストポイントを正式に設定することを推奨します。CA のトラストポイントは、自己署名証明書より高いセキュリティがあります。

CA のトラストポイントを設定する前に、システム クロックが設定されていることを確認してください。クロックが設定されていないと、不正な日付により証明書が拒否されます。

## SSL のデフォルト設定

表 28 SSL のデフォルト設定

デフォルト設定
標準の HTTP サーバはイネーブルに設定されています。
SSL はイネーブルに設定されています。
CA のトラストポイントは設定されていません。
自己署名証明書は生成されていません。

## CA のトラストポイント

認証局(CA)は、要求を認めて参加するネットワーク デバイスに証明書を発行します。これらのサービスは、参加するデバイスに対する中央集約的なセキュリティ キーおよび証明書の管理を提供します。特定の CA サーバはトラストポイントと呼ばれます。

接続が実行されると、HTTPS サーバは、トラストポイントとなる特定の CA から得た X.509v3 の証明書を発行することで、セキュアな接続をクライアントに提供します。クライアント(通常、Web ブラウザ)は、その証明書の認証に必要な公開キーを保有しています。

セキュア HTTP 接続には、CA のトラストポイントを設定することを強く推奨します。HTTPS サーバを実行しているデバイスに CA のトラストポイントが設定されていない場合、サーバは自身を認証して必要な RSA のキーのペアを生成します。自身で認証した(自己署名)証明書は適切なセキュリティではないので、接続するクライアントはその証明書が自己証明書であることを通知し、ユーザに接続の選択(確立または拒否)をさせる必要があります。この選択肢は内部ネットワーク トポロジ(テスト用など)に役立ちます。



CA のトラストポイントを設定していないと、セキュア HTTP 接続を有効にした場合、そのセキュア HTTP サーバ(またはクライアント)に対する一時的または永続的な自己署名証明書が自動的に生成されます。

- スイッチにホスト名とドメイン名が設定されていない場合、生成される自己署名証明書は一時的なものです。スイッチがリブートすると、一時的な自己署名証明書がすべて失われて、新しい一時的な自己署名証明書が割り当てられます。
- スイッチにホスト名とドメイン名が設定されている場合、生成される自己署名証明書は永続的なものです。この証明書は、スイッチを再起動しても、セキュア HTTP サーバを無効にしても有効のままです。そのため、再度セキュア HTTP 接続を有効にしたときに使用できます。

注: 認証局およびトラストポイントは、個々のデバイスで設定する必要があります。他のデバイスからコピーすると、それらはスイッチ上で無効になります。

注: *TP self-signed* の後ろに表示されている値は、デバイスのシリアル番号によって異なります。

オプションのコマンド(`ip http secure-client-auth`)を使用すると、HTTPS サーバがクライアントからの X.509v3 証明書を要求します。クライアントの認証は、サーバ自身の認証よりも高いセキュリティを提供します。

## CipherSuite

CipherSuite は暗号化アルゴリズムおよびダイジェスト アルゴリズムを指定して、SSL 接続に使用します。HTTPS サーバに接続すると、クライアントの Web ブラウザは、サポート対象の CipherSuite のリストを提供します。その後クライアントとサーバは、両方でサポートされている暗号化アルゴリズムで最適なものをリストから選択してネゴシエートします。たとえば、Netscape Communicator 4.76 は、米国のセキュリティ (RSA 公開キー暗号 MD2、MD5、RC2-CBC、RC4、DES-CBC、および DES-EDE3-CBC) をサポートしています。

最適な暗号化には、128 ビット暗号化をサポートするクライアント ブラウザ (Microsoft Internet Explorer バージョン 5.5 以降または Netscape Communicator バージョン 4.76 以降など) が必要です。SSL\_RSA\_WITH\_DES\_CBC\_SHA CipherSuite は、128 ビット暗号化を提供しないため、他の CipherSuite よりもセキュリティが低くなります。

CipherSuite は、よりセキュリティが高く、複雑になればなるほど、わずかですが処理時間が必要になります。次に、スイッチでサポートされる CipherSuite およびルータの処理負荷(速さ)による CipherSuite のランク(速い順)を定義します。

1. SSL\_RSA\_WITH\_DES\_CBC\_SHA: メッセージの暗号化に DES-CBC、およびメッセージダイジェストに SHA を使用した RSA のキー交換 (RSA 公開キー暗号化)
2. SSL\_RSA\_WITH\_RC4\_128\_MD5: RC4 128 ビット暗号化、およびメッセージダイジェストに MD5 を使用した RSA のキー交換
3. SSL\_RSA\_WITH\_RC4\_128\_SHA: RC4 128 ビット暗号化、およびメッセージダイジェストに SHA を使用した RSA のキー交換
4. SSL\_RSA\_WITH\_3DES\_EDE\_CBC\_SHA: メッセージの暗号化に 3DES と DES-EDE3-CBC、およびメッセージダイジェストに SHA を使用した RSA のキー交換 (RSA 公開キー暗号化)

(暗号化およびダイジェスト アルゴリズムをそれぞれ指定して組み合わせた) RSA は、SSL 接続においてキーの生成および認証の両方に使用されます。これは、CA のトラストポイントが設定されているかどうかにかかわらず。

## セキュア コピー プロトコル

Secure Copy Protocol (SCP) 機能は、スイッチの設定やイメージ ファイルのコピーにセキュアな認証方式を提供します。SCP には、Berkeley r-tool に代わるセキュリティの高いアプリケーションおよびプロトコルであるセキュア シェル (SSH) が必要です。

SSH を動作させるには、スイッチに RSA の公開キーと秘密キーのペアが必要です。これは SSH が必要な SCP も同様で、セキュアな転送を実現させるには、これらのキーのペアが必要です。

また、SSH には AAA 認証が必要のため、適切に設定するには、SCP にも AAA 認証が必要になります。

- SCP をイネーブルにする前に、スイッチの SSH、認証、許可、およびアカウントングを適切に設定してください。
- SCP は SSH を使用してセキュアな転送を実行するため、スイッチには RSA キーのペアが必要です。

注:SCP を使用する場合、copy コマンドにパスワードを入力することはできません。プロンプトが表示されたときに、入力する必要があります。

SCP は一連の Berkeley の r-tools に基づいて設計されているため、その動作内容は、SCP が SSH のセキュリティに対応している点を除けば、Remote Copy Protocol (RCP) と類似しています。また、SCP の設定には認証、許可、アカウントング (AAA) の許可も必要のため、ルータはユーザが正しい権限レベルを保有しているか確認する必要があります。

適切な許可を得ているユーザは、SCP を使用して Cisco IOS File System (IFS) のファイルをスイッチに(またはスイッチから)自由にコピーできます。コピーには copy コマンドを使用します。また、許可されている管理者もこの作業をワークステーションから実行できます。

注:SCP の設定および検証方法の詳細については、次の URL にある『Cisco IOS Security Configuration Guide: Securing User Services, Release 12.4』の「Secure Copy Protocol」を参照してください。  
[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/sec\\_user\\_services/configuration/guide/sec\\_secure\\_copy\\_ps6350\\_TSD\\_Products\\_Configuration\\_Guide\\_Chapter.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/sec_user_services/configuration/guide/sec_secure_copy_ps6350_TSD_Products_Configuration_Guide_Chapter.html)

## スイッチ ベース認証の設定方法

### パスワード保護の設定

#### スタティック 有効 パスワードの設定または変更

	コマンド	目的
1.	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2.	<b>enable password <i>password</i></b>	<p>特権 EXEC モードにアクセスするための新しいパスワードを定義するか、既存のパスワードを変更します。</p> <p>デフォルトでは、パスワードは定義されません。</p> <p><b>password:</b> 1 ~ 25 文字の英数字の文字列を入力します。ストリングを数字で始めることはできません。大文字と小文字を区別し、スペースを使用できませんが、先行スペースは無視されます。疑問符(?)は、パスワードを作成する場合に、疑問符の前に <b>Ctrl+v</b> を入力すれば使用できます。たとえば、パスワード <b>abc?123</b> を作成するときは、次のようにします。</p> <p><b>abc</b> を入力します。</p> <p><b>Ctrl+V</b> キーを押します。</p> <p><b>?123</b> を入力します。</p> <p><b>enable</b> パスワードの入力を求められたら、疑問符の前で <b>Ctrl+V</b> キーを押す必要はありません。パスワードプロンプトで <b>abc?123</b> と入力するだけです。</p>
3.	<b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

## 暗号化によるイネーブルおよびイネーブル シークレット パスワードの保護

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>enable password [level level] {password   encryption-type encrypted-password}</b>  または <b>enable secret [level level] {password   encryption-type encrypted-password}</b>	<p>特権 EXEC モードにアクセスするための新しいパスワードを定義するか、既存のパスワードを変更します。</p> <p>または</p> <p>シークレット パスワードを定義します。これは非可逆的な暗号化方式を使用して保存されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ (任意) <i>level</i>: 指定できる範囲は 0 ~ 15 です。レベル 1 が通常のユーザ EXEC モード権限です。デフォルト レベルは 15 です (特権 EXEC モード権限)。</li> <li>■ <i>password</i>: 1 ~ 25 文字の英数字の文字列を入力します。ストリングを数字で始めることはできません。大文字と小文字を区別し、スペースを使用できますが、先行スペースは無視されます。デフォルトでは、パスワードは定義されません。</li> <li>■ (任意) <i>encryption-type</i>: シスコ独自の暗号化アルゴリズムであるタイプ 5 しか使用できません。暗号化タイプを指定する場合は、暗号化されたパスワードを使用する必要があります。この暗号化パスワードは、別のスイッチの設定からコピーします。</li> </ul> <p><b>注:</b>暗号化タイプを指定してクリアテキストパスワードを入力した場合は、再び特権 EXEC モードを開始することはできません。暗号化されたパスワードが失われた場合は、どのような方法でも回復することはできません。</p>
3. <b>service password-encryption</b>	<p>(任意)パスワードの定義時または設定の書き込み時に、パスワードを暗号化します。</p> <p>暗号化を行うと、コンフィギュレーション ファイル内でパスワードが読み取り可能な形式になるのを防止できます。</p>
4. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

## パスワード回復のディセーブル化

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>no service password-recovery</b>	<p>パスワード回復をディセーブルにします。</p> <p>この設定は、フラッシュ メモリの中で、ブートローダおよび Cisco IOS イメージがアクセスできる領域に保存されますが、ファイル システムには含まれません。また、ユーザがアクセスすることはできません。</p>
3. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
4. <b>show version</b>	コマンド出力の最後の数行をチェックすることによって、設定を確認します。

## 端末回線に対する Telnet パスワードの設定

コマンド	目的
1.	<p>エミュレーション ソフトウェアを備えた PC またはワークステーションとスイッチのコンソール ポートを接続します。</p> <p>コンソール ポートのデフォルトのデータ特性は、9600 ボー、8 データ ビット、1 ストップ ビット、パリティなしです。コマンドライン プロンプトが表示されるまで、Return キーを何回か押す必要があります。</p>
2. <b>enable password password</b>	特権 EXEC モードを開始します。
3. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
4. <b>line vty 0 15</b>	<p>Telnet セッション(回線)の数を設定し、ライン コンフィギュレーション モードを開始します。</p> <p>コマンド対応スイッチでは、最大 16 のセッションが可能です。0 および 15 を指定すると、使用できる 16 の Telnet セッションすべてを設定することになります。</p>
5. <b>password password</b>	<p>1 つまたは複数の回線に対応する Telnet パスワードを入力します。</p> <p><b>password:</b> 1 ~ 25 文字の英数字の文字列を入力します。ストリングを数字で始めることはできません。大文字と小文字を区別し、スペースを使用できますが、先行スペースは無視されます。デフォルトでは、パスワードは定義されません。</p>
6. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

## ユーザ名とパスワードのペアの設定

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>username name [privilege level] {password encryption-type password}</b>	<p>各ユーザのユーザ名、特権レベル、およびパスワードを入力します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>name:</b> 1 語でユーザ ID を指定します。スペースと引用符は使用できません。</li> <li>■ (任意) <b>level:</b> アクセス権を得たユーザに設定する権限レベルを指定します。指定できる範囲は 0 ~ 15 です。レベル 15 では特権 EXEC モードでのアクセスが可能です。レベル 1 では、ユーザ EXEC モードでのアクセスとなります。</li> <li>■ <b>encryption-type:</b> 暗号化されていないパスワードが続くことを指定する場合は 0 を入力します。暗号化されたパスワードが後ろに続く場合は 7 を指定します。</li> <li>■ <b>password:</b> ユーザがスイッチにアクセスする場合に入力する必要があるパスワードを指定します。パスワードは 1 ~ 25 文字で、埋め込みスペースを使用でき、<b>username</b> コマンドの最後のオプションとして指定します。</li> <li>■ 特定ユーザのユーザ名認証をディセーブルにするには、<b>no username name</b> グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。</li> </ul>

コマンド	目的
3. <b>line console 0</b> または <b>line vty 0 15</b>	ライン コンフィギュレーション モードを開始し、コンソール ポート (回線 0) または VTY 回線 (回線 0 ~ 15) を設定します。
4. <b>login local</b>	ログイン時のローカル パスワード チェックをイネーブルにします。認証は、ステップ 2 で指定されたユーザ名に基づきます。  パスワード チェックをディセーブルにし、パスワードなしでの接続を可能にするには、 <b>no login</b> ライン コンフィギュレーション コマンドを使用します。
5. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

### コマンドの特権レベルの設定

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>privilege mode level level command</b>	コマンドの特権レベルを設定します。  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>mode</b>: グローバル コンフィギュレーション モードの場合は <b>configure</b>、EXEC モードの場合は <b>exec</b>、インターフェイス コンフィギュレーション モードの場合は <b>interface</b>、ライン コンフィギュレーション モードの場合は <b>line</b> と入力します。</li> <li>■ <b>level</b>: 指定できる範囲は 0 ~ 15 です。レベル 1 が通常のユーザ EXEC モード権限です。レベル 15 は、<b>enable</b> パスワードによって許可されるアクセス レベルです。</li> <li>■ <b>command</b>: アクセスを制限したいコマンドを指定します。</li> </ul>
3. <b>enable password level level password</b>	特権レベルの <b>enable</b> パスワードを指定します。  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>level</b>: 指定できる範囲は 0 ~ 15 です。レベル 1 が通常のユーザ EXEC モード権限です。</li> <li>■ <b>password</b>: 1 ~ 25 文字の英数字の文字列を入力します。文字列を数字で始めることはできません。大文字と小文字を区別し、スペースを使用できますが、先行スペースは無視されます。デフォルトでは、パスワードは定義されません。</li> </ul>
4. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
5. <b>show privilege</b>	パスワードおよびアクセス レベルの設定を確認します。

## 回線のデフォルト特権レベルの変更

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>line vty line</b>	アクセスを制限する仮想端末回線を選択します。
3. <b>privilege level level</b>	回線のデフォルト特権レベルを変更します。  <i>level</i> : 指定できる範囲は 0 ~ 15 です。レベル 1 が通常のユーザ EXEC モード権限です。レベル 15 は、 <b>enable</b> パスワードによって許可されるアクセスレベルです。
4. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
5. <b>show privilege</b>	パスワードおよびアクセス レベルの設定を確認します。

## 権限レベルへのログインおよび終了

コマンド	目的
<b>enable level</b>	指定された特権レベルにログインします。  <i>level</i> : 指定できる範囲は 0 ~ 15 です。
<b>disable level</b>	指定した特権レベルを終了します。  <i>level</i> : 指定できる範囲は 0 ~ 15 です。

## TACACS+ の設定

ここでは、TACACS+ をサポートするようにスイッチを設定する方法について説明します。最低限、TACACS+ デーモンを維持するホスト (1 つまたは複数) を特定し、TACACS+ 認証の方式リストを定義する必要があります。また、任意で TACACS+ 許可およびアカウントिंगの方式リストを定義できます。方式リストによって、ユーザの認証、許可、またはアカウント維持のための順序と方式を定義します。方式リストを使用して、使用するセキュリティ プロトコルを 1 つまたは複数指定できるので、最初の方式が失敗した場合のバックアップ システムが確保されます。ソフトウェアは、リスト内の最初の方式を使用してユーザの認証、許可、アカウントの維持を行います。その方式で応答が得られなかった場合、ソフトウェアはそのリストから次の方式を選択します。このプロセスは、リスト内の方式による通信が成功するか、方式リストの方式をすべて試し終わるまで続きます。



## TACACS+ サーバ ホストの指定および認証キーの設定

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>tacacs-server host hostname [port integer] [timeout integer] [key string]</b>	<p>TACACS+ サーバを維持する IP ホストを特定します。このコマンドを複数回入力して、優先ホストのリストを作成します。ソフトウェアは、指定された順序でホストを検索します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>hostname</b>: ホストの名前または IP アドレスを指定します。</li> <li>■ (任意) <b>port integer</b>: サーバのポート番号を指定します。デフォルトはポート 49 です。指定できる範囲は 1 ~ 65535 です。</li> <li>■ (任意) <b>timeout integer</b>: スイッチがデーモンからの応答を待つ時間を秒数で指定します。これを過ぎるとスイッチはタイムアウトしてエラーを宣言します。デフォルトは 5 秒です。指定できる範囲は 1 ~ 1000 秒です。</li> <li>■ (任意) <b>key string</b>: スイッチと TACACS+ デーモン間のすべてのトラフィックを暗号化および暗号解除するための暗号キーを指定します。暗号化が成功するには、TACACS+ デーモンに同じキーを設定する必要があります。</li> </ul>
3. <b>aaa new-model</b>	AAA をイネーブルにします。
4. <b>aaa group server tacacs+ group-name</b>	<p>(任意) グループ名で AAA サーバグループを定義します。</p> <p>このコマンドによって、スイッチはサーバ グループ サブコンフィギュレーション モードになります。</p>
5. <b>server ip-address</b>	<p>(任意) 特定の TACACS+ サーバを定義済みサーバ グループに関連付けます。AAA サーバグループの TACACS+ サーバごとに、このステップを繰り返します。</p> <p>グループの各サーバは、ステップ 2 で定義済みのものでなければなりません。</p>
6. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
7. <b>show tacacs</b>	入力を確認します。

## TACACS+ ログイン認証の設定

## はじめる前に

AAA 方式を使用して HTTP アクセスに対しスイッチのセキュリティを確保するには、**ip http authentication aaa** グローバル コンフィギュレーション コマンドでスイッチを設定する必要があります。AAA 認証を設定しても、AAA 方式を使用した HTTP アクセスに対しスイッチのセキュリティは確保しません。

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>aaa new-model</b>	AAA をイネーブルにします。
3. <b>aaa authentication login {default   list-name} method1 [method2...]</b>	<p>ログイン認証方式リストを作成します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>login authentication</b> コマンドに名前付きリストが指定されなかった場合に使用されるデフォルトのリストを作成するには、<b>default</b> キーワードの後ろにデフォルト状況で使用する方式を指定します。デフォルトの方式リストは、自動的にすべてのポートに適用されます。</li> <li>■ <b>list-name</b>: 作成するリストの名前として使用する文字列を指定します。</li> <li>■ <b>method1...</b>: 認証アルゴリズムが試みる実際の方式を指定します。追加の認証方式は、その前の方式でエラーが返された場合に限り使用されます。前の方式が失敗した場合は使用されません。</li> </ul> <p>次のいずれかの方式を選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>enable</b>: イネーブルパスワードを認証に使用します。この認証方式を使用するには、あらかじめ <b>enable password</b> グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用してイネーブル パスワードを定義しておく必要があります。</li> <li>■ <b>group tacacs+</b>: TACACS+ 認証を使用します。この認証方式を使用するには、あらかじめ TACACS+ サーバを設定しておく必要があります。詳細については、「<a href="#">TACACS+ サーバ ホストの指定および認証キーの設定 (175 ページ)</a>」を参照してください。</li> <li>■ <b>line</b>: 回線パスワードを認証に使用します。この認証方式を使用するには、あらかじめ回線パスワードを定義しておく必要があります。<b>password password</b> ライン コンフィギュレーション コマンドを使用します。</li> <li>■ <b>local</b>: ローカル ユーザ名データベースを認証に使用します。データベースにユーザ名情報を入力しておく必要があります。<b>username password</b> グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。</li> <li>■ <b>local-case</b>: 大文字と小文字が区別される ローカルユーザ名データベースを認証に使用します。<b>username name password</b> グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、ユーザ名情報をデータベースに入力する必要があります。</li> <li>■ <b>none</b>: ログインに認証を使用しません。</li> </ul>
4. <b>line [console   tty   vty] line-number [ending-line-number]</b>	ライン コンフィギュレーション モードを開始し、認証リストを適用する回線を設定します。
5. <b>login authentication {default   list-name}</b>	<p>1 つの回線または複数回線に認証リストを適用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>default</b> を指定する場合は、<b>aaa authentication login</b> コマンドで作成したデフォルトのリストを使用します。</li> <li>■ <b>list-name: aaa authentication login</b> コマンドで作成したリストを指定します。</li> </ul>
6. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

## 特権 EXEC アクセスおよびネットワーク サービス用の TACACS+ 許可の設定

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>aaa authorization network tacacs+</b>	ネットワーク関連のすべてのサービス要求に対してユーザ TACACS+ 認可を行うことを設定します。
3. <b>aaa authorization exec tacacs+</b>	ユーザの特権 EXEC アクセスに対してユーザ TACACS+ 許可を行うことを設定します。  <b>exec</b> キーワードを指定すると、ユーザ プロファイル情報 ( <b>autocommand</b> 情報など) が返される場合があります。
4. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

## TACACS+ アカウンティングの起動

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>aaa accounting network start-stop tacacs+</b>	ネットワーク関連のすべてのサービス要求について、TACACS+ アカウンティングをイネーブルにします。
3. <b>aaa accounting exec start-stop tacacs+</b>	TACACS+ アカウンティングをイネーブルにして、特権 EXEC プロセスの最初に記録開始アカウンティング通知、最後に記録停止通知を送信します。
4. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

## RADIUS サーバ通信の設定

### はじめる前に

スイッチ上で RADIUS 機能の設定を行う前に、RADIUS サーバにアクセスし、サーバを設定する必要があります。

最低限、RADIUS サーバ ソフトウェアが稼働するホスト (1 つまたは複数) を特定し、RADIUS 認証の方式リストを定義する必要があります。また、任意で RADIUS 許可およびアカウンティングの方式リストを定義できます。

いくつかの設定は、スイッチの IP アドレス、およびサーバとスイッチの双方で共有するキー スtringを含む RADIUS サーバ上で設定する必要があります。

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>radius-server host</b> { <i>hostname</i>   <i>ip-address</i> } [ <b>auth-port</b> <i>port-number</i> ] [ <b>acct-port</b> <i>port-number</i> ] [ <b>timeout</b> <i>seconds</i> ] [ <b>retransmit</b> <i>retries</i> ] [ <b>key</b> <i>string</i> ]	<p>リモート RADIUS サーバ ホストの IP アドレスまたはホスト名を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ (任意) <b>auth-port</b> <i>port-number</i>: 認証要求のための UDP 宛先ポートを指定します。</li> <li>■ (任意) <b>acct-port</b> <i>port-number</i>: アカウンティング要求のための UDP 宛先ポートを指定します。</li> <li>■ (任意) <b>timeout</b> <i>seconds</i>: スイッチが RADIUS サーバの応答を待機して再送信するまでの時間間隔を指定します。指定できる範囲は 1 ~ 1000 です。この設定は、<b>radius-server timeout</b> グローバル コンフィギュレーション コマンドによる設定を上書きします。<b>radius-server host</b> コマンドでタイムアウトを設定しない場合は、<b>radius-server timeout</b> コマンドの設定が使用されます。</li> <li>■ (任意) <b>retransmit</b> <i>retries</i>: サーバが応答しない場合、または応答が遅い場合に、RADIUS 要求をサーバに再送信する回数を指定します。指定できる範囲は 1 ~ 1000 です。<b>radius-server host</b> コマンドで再送信回数を指定しない場合、<b>radius-server retransmit</b> グローバル コンフィギュレーション コマンドの設定が使用されます。</li> <li>■ (任意) <b>key</b> <i>string</i>: RADIUS サーバ上で動作する RADIUS デーモンとスイッチの間で使用する認証および暗号キーを指定します。</li> </ul> <p><b>注:</b> キーは、RADIUS サーバで使用する暗号化キーに一致するテキスト文字列でなければなりません。キーは常に <b>radius-server host</b> コマンドの最後のアイテムとして設定してください。先頭のスペースは無視されますが、キーの中間および末尾のスペースは使用されます。キーにスペースを使用する場合は、引用符がキーの一部である場合を除き、引用符でキーを囲まないでください。</p> <p>1 つの IP アドレスに対応する複数のホスト エントリをスイッチが認識するように設定するには、それぞれ異なる UDP ポート番号を使用して、このコマンドを必要な回数だけ入力します。スイッチ ソフトウェアは、指定された順序に従って、ホストを検索します。各 RADIUS ホストで使用するタイムアウト、再送信回数、および暗号キーの値をそれぞれ設定してください。</p>
3. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

## AAA サーバ グループの定義

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>radius-server host</b> { <i>hostname</i>   <i>ip-address</i> } [ <b>auth-port</b> <i>port-number</i> ] [ <b>acct-port</b> <i>port-number</i> ] [ <b>timeout seconds</b> ] [ <b>retransmit retries</b> ] [ <b>key string</b> ]	<p>リモート RADIUS サーバ ホストの IP アドレスまたはホスト名を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ (任意) <b>auth-port port-number</b>: 認証要求のための UDP 宛先ポートを指定します。</li> <li>■ (任意) <b>acct-port port-number</b>: アカウンティング要求のための UDP 宛先ポートを指定します。</li> <li>■ (任意) <b>timeout seconds</b>: スイッチが RADIUS サーバの応答を待機して再送信するまでの時間間隔を指定します。指定できる範囲は 1 ~ 1000 です。この設定は、<b>radius-server timeout</b> グローバル コンフィギュレーション コマンドによる設定を上書きします。<b>radius-server host</b> コマンドでタイムアウトを設定しない場合は、<b>radius-server timeout</b> コマンドの設定が使用されます。</li> <li>■ (任意) <b>retransmit retries</b>: サーバが応答しない場合、または応答が遅い場合に、RADIUS 要求をサーバに再送信する回数を指定します。指定できる範囲は 1 ~ 1000 です。<b>radius-server host</b> コマンドで再送信回数を指定しない場合、<b>radius-server retransmit</b> グローバル コンフィギュレーション コマンドの設定が使用されます。</li> <li>■ (任意) <b>key string</b> には、RADIUS サーバ上で動作する RADIUS デーモンとスイッチの間で使用する認証および暗号キーを指定します。</li> </ul> <p><b>注:</b> キーは、RADIUS サーバで使用する暗号化キーに一致するテキスト文字列でなければなりません。キーは常に <b>radius-server host</b> コマンドの最後のアイテムとして設定してください。先頭のスペースは無視されますが、キーの中間および末尾のスペースは使用されます。キーにスペースを使用する場合は、引用符がキーの一部である場合を除き、引用符でキーを囲まないでください。</p> <p>1 つの IP アドレスに対応する複数のホスト エントリをスイッチが認識するように設定するには、それぞれ異なる UDP ポート番号を使用して、このコマンドを必要な回数だけ入力します。スイッチ ソフトウェアは、指定された順序に従って、ホストを検索します。各 RADIUS ホストで使用するタイムアウト、再送信回数、および暗号キーの値をそれぞれ設定してください。</p>
3. <b>aaa new-model</b>	AAA をイネーブルにします。
4. <b>aaa group server radius</b> <i>group-name</i>	<p>グループ名を使用して、AAA サーバ グループを定義します。</p> <p>このコマンドを使用すると、スイッチはサーバ グループ コンフィギュレーション モードになります。</p>
5. <b>server ip-address</b>	<p>特定の RADIUS サーバを定義済みのサーバ グループと関連付けます。AAA サーバ グループの RADIUS サーバごとに、このステップを繰り返します。</p> <p>グループの各サーバは、ステップ 2 で定義済みのものでなければなりません。</p>
6. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
7.	RADIUS ログイン認証をイネーブルにします。 <a href="#">AAA サーバ グループの定義 (179 ページ)</a> を参照してください。

## RADIUS ログイン認証の設定

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>aaa new-model</b>	AAA をイネーブルにします。
3. <b>aaa authentication login {default   list-name} method1 [method2...]</b>	<p>ログイン認証方式リストを作成します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>login authentication</b> コマンドに名前付きリストが指定されなかった場合に使用されるデフォルトのリストを作成するには、<b>default</b> キーワードの後ろにデフォルト状況で使用する方式を指定します。デフォルトの方式リストは、自動的にすべてのポートに適用されます。</li> <li>■ <b>list-name</b>: 作成するリストの名前として使用する文字列を指定します。</li> <li>■ <b>method1...</b>: 認証アルゴリズムが試みる実際の方式を指定します。追加の認証方式は、その前の方式でエラーが返された場合に限り使用されます。前の方式が失敗した場合は使用されません。</li> </ul> <p>次のいずれかの方式を選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>enable</b>: イネーブルパスワードを認証に使用します。この認証方式を使用するには、あらかじめ <b>enable password</b> グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用してイネーブルパスワードを定義しておく必要があります。</li> <li>- <b>group radius</b>: RADIUS 認証を使用します。この認証方式を使用するには、あらかじめ RADIUS サーバを設定しておく必要があります。詳細については、「<a href="#">RADIUS サーバ ホスト (160 ページ)</a>」を参照してください。</li> <li>- <b>line</b>: 回線パスワードを認証に使用します。この認証方式を使用するには、あらかじめ回線パスワードを定義しておく必要があります。 <b>password password</b> ライン コンフィギュレーション コマンドを使用します。</li> <li>- <b>local</b>: ローカル ユーザ名データベースを認証に使用します。データベースにユーザ名情報を入力しておく必要があります。<b>username name password</b> グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。</li> <li>- <b>local-case</b>: 大文字と小文字が区別されるローカルユーザ名データベースを認証に使用します。<b>username password</b> グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、ユーザ名情報をデータベースに入力する必要があります。</li> <li>- <b>none</b>: ログインに認証を使用しません。</li> </ul>
4. <b>line [console   tty   vty] line-number [ending-line-number]</b>	ライン コンフィギュレーション モードを開始し、認証リストを適用する回線を設定します。
5. <b>login authentication {default   list-name}</b>	<p>1 つの回線または複数回線に認証リストを適用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>default</b> を指定する場合は、<b>aaa authentication login</b> コマンドで作成したデフォルトのリストを使用します。</li> <li>■ <b>list-name: aaa authentication login</b> コマンドで作成したリストを指定します。</li> </ul>
6. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。



## ユーザ特権アクセスおよびネットワーク サービスに関する RADIUS 許可の設定

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>aaa authorization network radius</b>	ネットワーク関連のすべてのサービス要求に対するユーザ RADIUS 許可を、スイッチに設定します。
3. <b>aaa authorization exec radius</b>	ユーザに特権 EXEC のアクセス権限がある場合、ユーザ RADIUS 許可を、スイッチに設定します。  <b>exec</b> キーワードを指定すると、ユーザ プロファイル情報 ( <b>autocommand</b> 情報など) が返される場合があります。
4. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

## RADIUS アカウンティングの起動

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>aaa accounting network start-stop radius</b>	ネットワーク関連のあらゆるサービス要求に関して、RADIUS アカウンティングをイネーブルにします。
3. <b>aaa accounting exec start-stop radius</b>	RADIUS アカウンティングをイネーブルにして、特権 EXEC プロセスの最初に記録開始アカウンティング通知、最後に記録停止通知を送信します。
4. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

## すべての RADIUS サーバの設定

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>radius-server key string</b>	スイッチとすべての RADIUS サーバ間で共有されるシークレット テキスト スtringを指定します。  <b>注:</b> キーは、RADIUS サーバで使用する暗号化キーに一致するテキスト文字列でなければなりません。先頭のスペースは無視されますが、キーの中間および末尾のスペースは使用されます。キーにスペースを使用する場合は、引用符がキーの一部である場合を除き、引用符でキーを囲まないでください。
3. <b>radius-server retransmit retries</b>	スイッチが RADIUS 要求をサーバに再送信する回数を指定します。デフォルトは 3 です。指定できる範囲は 1 ~ 1000 です。
4. <b>radius-server timeout seconds</b>	スイッチが RADIUS 要求に対する応答を待って、要求を再送信するまでの時間(秒)を指定します。デフォルトは 5 秒です。指定できる範囲は 1 ~ 1000 です。

コマンド	目的
5. <b>radius-server deadtime minutes</b>	認証要求に応答しない RADIUS サーバをスキップする時間(分)を指定し、要求がタイムアウトするまで待機することなく、次に設定されているサーバを試行できるようにします。デフォルトは 0 です。指定できる範囲は 0 ~ 1440 分です。
6. <b>radius-server vsa send [accounting   authentication]</b>	<p>スイッチが VSA (RADIUS IETF 属性 26 で定義) を認識して使用できるようにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ (任意) <b>accounting</b>: 認識されるベンダー固有属性の集合をアカウントिंग属性だけに限定します。</li> <li>■ (任意) <b>authentication</b>: 認識されるベンダー固有属性の集合を認証属性だけに限定します。</li> </ul> <p>キーワードを指定せずにこのコマンドを入力すると、アカウントिंगおよび認証のベンダー固有属性の両方が使用されます。</p>
7. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

### ベンダー独自の RADIUS サーバとの通信に関するスイッチ設定

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>radius-server host {hostname   ip-address} non-standard</b>	リモート RADIUS サーバ ホストの IP アドレスまたはホスト名を指定し、RADIUS のベンダー独自仕様の実装を使用することを指定します。
3. <b>radius-server key string</b>	<p>スイッチとベンダー独自仕様の RADIUS サーバとの間で共有されるシークレット テキスト ストリングを指定します。スイッチおよび RADIUS サーバは、このテキスト ストリングを使用して、パスワードの暗号化および応答の交換を行います。</p> <p><b>注:</b> キーは、RADIUS サーバで使用する暗号化キーに一致するテキスト文字列でなければなりません。先頭のスペースは無視されますが、キーの中間および末尾のスペースは使用されます。キーにスペースを使用する場合は、引用符がキーの一部である場合を除き、引用符でキーを囲まないとください。</p>
4. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
5. <b>show running-config</b>	設定を確認します。
6. <b>copy running-config startup-config</b>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

## スイッチ上での CoA の設定

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>aaa new-model</b>	AAA をイネーブルにします。
3. <b>aaa server radius dynamic-author</b>	スイッチを認証、許可、アカウントिंग (AAA) サーバに設定し、外部ポリシー サーバとの相互作用を実行します。
4. <b>client {ip-address   name} [vrf vrfname] [server-key string]</b>	ダイナミック許可ローカル サーバ コンフィギュレーション モードを開始し、デバイスが CoA を受け取り、要求を取り外す RADIUS クライアントを指定します。
5. <b>server-key [0   7] string</b>	RADIUS キーをデバイスと RADIUS クライアントとの間で共有されるように設定します。
6. <b>port port-number</b>	設定された RADIUS クライアントから RADIUS 要求をデバイスが受信するポートを指定します。
7. <b>auth-type {any   all   session-key}</b>	スイッチが RADIUS クライアントに使用する許可のタイプを指定します。 クライアントは、許可用に設定されたすべての属性と一致していなければなりません。
8. <b>ignore session-key</b>	(任意)セッション キーを無視するようにスイッチを設定します。
9. <b>ignore server-key</b>	(任意)サーバキーを無視するようにスイッチを設定します。
10. <b>authentication command bounce-port ignore</b>	(任意)CoA 要求を無視して、セッションをホスティングするポートを一時的にディセーブルにするようにスイッチを設定します。ポートを一時的にディセーブルにする目的は、VLAN の変更が発生しても、その変更を検出するサブリカントがエンドポイント上にない場合に、ホストから DHCP 再ネゴシエーションを行わせることです。
11. <b>authentication command disable-port ignore</b>	(任意)セッションをホスティングしているポートを管理上のシャットダウン状態にすることを要求する非標準コマンドを無視するようにスイッチを設定します。ポートをシャットダウンすると、セッションが終了します。  ポートを再びイネーブルにするには、標準の CLI または SNMP コマンドを使用します。
12. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

## スイッチのローカル認証および許可の設定

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>aaa new-model</b>	AAA をイネーブルにします。
3. <b>aaa authentication login default local</b>	ローカル ユーザ名データベースを使用するログイン認証を設定します。default キーワードにより、ローカル ユーザ データベース認証がすべてのポートに適用されます。
4. <b>aaa authorization exec local</b>	ユーザの AAA 許可を設定し、ローカル データベースを確認して、そのユーザに EXEC シェルの実行を許可します。
5. <b>aaa authorization network local</b>	ネットワーク関連のすべてのサービス要求に対してユーザ AAA 許可を設定します。

コマンド	目的
6. <b>username</b> <i>name</i> [ <b>privilege level</b> ] { <b>password encryption-type</b> <i>password</i> }	ローカル データベースを入力し、ユーザ名ベースの認証システムを設定します。 ユーザごとにコマンドを繰り返し入力します。  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>name</b>: 1 語でユーザ ID を指定します。スペースと引用符は使用できません。</li> <li>■ (任意)<b>level</b>: アクセス権を得たユーザに設定する権限レベルを指定します。指定できる範囲は 0 ~ 15 です。レベル 15 では特権 EXEC モードでのアクセスが可能です。レベル 0 では、ユーザ EXEC モードでのアクセスとなります。</li> <li>■ <b>encryption-type</b>: 暗号化されていないパスワードが続くことを指定する場合は 0 を入力します。暗号化されたパスワードが後ろに続く場合は 7 を指定します。</li> <li>■ <b>password</b>: ユーザがスイッチにアクセスする場合に入力する必要があるパスワードを指定します。パスワードは 1 ~ 25 文字で、埋め込みスペースを使用でき、<b>username</b> コマンドの最後のオプションとして指定します。</li> </ul>
7. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
8. <b>show running-config</b>	入力を確認します。
9. <b>copy running-config startup-config</b>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

## セキュア シェルの設定

### スイッチで SSH を実行するためのセットアップ

タスク	目的
1. 暗号化ソフトウェア イメージを <a href="http://Cisco.com">Cisco.com</a> からダウンロードします。	(必須) 詳細については、このリリースのリリース ノート <a href="#">を参照してください</a> 。
2. スイッチのホスト名および IP ドメイン名を設定します。	この手順を実行するのは、スイッチを SSH サーバとして設定する場合だけです。
3. スイッチが SSH を自動的にイネーブルにするための RSA キーのペアを生成します。	この手順を実行するのは、スイッチを SSH サーバとして設定する場合だけです。
4. ローカル アクセスまたはリモート アクセス用にユーザ認証を設定します。	(必須) 詳細については、 <a href="#">スイッチのローカル認証および許可の設定 (183 ページ)</a> <a href="#">を参照してください</a> 。

### SSH サーバの設定

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>hostname</b> <i>hostname</i>	スイッチのホスト名を設定します。
3. <b>ip domain-name</b> <i>domain_name</i>	スイッチのホスト ドメインを設定します。

コマンド	目的
<p>4. <b>crypto key generate rsa</b></p>	<p>スイッチ上でローカルおよびリモート認証用に SSH サーバをイネーブルにし、RSA キー ペアを生成します。</p> <p>最小モジュラス サイズは、1024 ビットにすることを推奨します。</p> <p>RSA キーのペアを生成する場合に、モジュラスの長さの入力を求められます。モジュラスが長くなるほど安全ですが、生成と使用に時間がかかります。</p>
<p>5. <b>ip ssh version [1   2]</b></p>	<p>(任意) SSHv1 または SSHv2 を実行するようにスイッチを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1: SSHv1 を実行するようにスイッチを設定します。</li> <li>■ 2: SSHv2 を実行するようにスイッチを設定します。</li> </ul> <p>このコマンドを入力しない場合、またはキーワードを指定しない場合、SSH サーバは、SSH クライアントでサポートされている最新バージョンの SSH を選択します。たとえば、SSH クライアントが SSHv1 および SSHv2 をサポートする場合、SSH サーバは SSHv2 を選択します。</p>
<p>6. <b>ip ssh {timeout seconds   authentication-retries number}</b></p>	<p>SSH 制御パラメータを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ タイムアウト値は秒単位で指定します(デフォルト値は 120 秒)。指定できる範囲は 0 ~ 120 秒です。このパラメータは、SSH ネゴシエーションフェーズに適用されます。接続が確立されると、スイッチは CLI ベースセッションのデフォルトのタイムアウト値を使用します。</li> </ul> <p>デフォルトでは、ネットワーク上の複数の CLI ベースセッション(セッション 0 ~ 4)に対して、最大 5 つの暗号化同時 SSH 接続を使用できません。実行シェルが起動すると、CLI ベースセッションのタイムアウト値はデフォルトの 10 分に戻ります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ クライアントをサーバへ再認証できる回数を指定します。デフォルトは 3 です。指定できる範囲は 0 ~ 5 です。</li> </ul> <p>両方のパラメータを設定する場合はこの手順を繰り返します。</p>
<p>7. <b>line vty line_number [ending_line_number]</b> <b>transport input ssh</b></p>	<p>(任意) 仮想端末回線設定を設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ライン コンフィギュレーション モードを開始して、仮想端末回線設定を設定します。<i>line_number</i> および <i>ending_line_number</i> に対して、1 回線ペアを指定します。指定できる範囲は 0 ~ 15 です。</li> <li>■ スイッチで非 SSH Telnet 接続を回避するように設定します。これにより、ルータは SSH 接続に限定されます。</li> </ul>
<p>8. <b>end</b></p>	<p>特権 EXEC モードに戻ります。</p>
<p>9. <b>show ip ssh</b>  または <b>show ssh</b></p>	<p>SSH サーバのバージョンおよび設定情報を表示します。</p> <p>スイッチ上の SSH サーバのステータスを表示します。</p>

## セキュア HTTP サーバおよびクライアントの設定

### CA のトラストポイントの設定

	コマンド	目的
1.	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2.	<b>hostname <i>hostname</i></b>	スイッチのホスト名を指定します(以前ホスト名を設定していない場合のみ必須)。
3.	<b>ip domain-name <i>domain-name</i></b>	スイッチの IP ドメイン名を指定します(以前 IP ドメイン名を設定していない場合のみ必須)。
4.	<b>crypto key generate rsa</b>	(任意)RSA キー ペアを生成します。RSA キーのペアは、スイッチの証明書を手に入れる前に必要です。RSA キーのペアは自動的に生成されます。必要であれば、このコマンドを使用してキーを再生成できます。
5.	<b>crypto ca trustpoint <i>name</i></b>	CA のトラストポイントにローカルの設定名を指定して、CA トラストポイント コンフィギュレーション モードを開始します。
6.	<b>enrollment url <i>url</i></b>	スイッチによる証明書要求の送信先の URL を指定します。
7.	<b>enrollment http-proxy <i>host-name</i> <i>port-number</i></b>	(任意)HTTP プロキシ サーバを経由して CA から証明書を手に入れるようにスイッチを設定します。
8.	<b>crl query <i>url</i></b>	ピアの証明書が取り消されていないかを確認するために、証明書失効リスト (CRL) を要求するようにスイッチを設定します。
9.	<b>primary</b>	(任意)トラストポイントが CA 要求に対してプライマリ(デフォルト)トラストポイントとして使用されるように指定します。
10.	<b>exit</b>	CA トラストポイント コンフィギュレーションモードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
11.	<b>crypto ca authentication <i>name</i></b>	CA の公開キーを取得して CA を認証します。ステップ 5 で使用した名前と同じものを使用します。
12.	<b>crypto ca enroll <i>name</i></b>	指定した CA トラストポイントから証明書を取得します。このコマンドは、各 RSA キーのペアに対して 1 つの署名入りの証明書を要求します。
13.	<b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
14.	<b>show crypto ca trustpoints</b>	設定を確認します。

### セキュア HTTP サーバの設定

#### はじめる前に

証明に証明書の認証を使用する場合、前の手順を使用してスイッチの CA トラストポイントを設定してから、HTTP サーバを有効にする必要があります。CA のトラストポイントを設定していない場合、セキュア HTTP サーバを最初に有効にした時点で、自己署名証明書が生成されます。サーバを設定した後、標準およびセキュア HTTP サーバ両方に適用するオプション(パス、適用するアクセス リスト、最大接続数、またはタイムアウト ポリシー)を設定できます。



	コマンド	目的
1.	<b>show ip http server status</b>	(任意)HTTP サーバのステータスを表示して、セキュア HTTP サーバの機能がソフトウェアでサポートされているかどうかを判断します。出力で、次のラインのどちらかを確認してください。  HTTP secure server capability: Present または  HTTP secure server capability: Not present
2.	<b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
3.	<b>ip http secure-server</b>	HTTPS サーバがディセーブルの場合、イネーブルにします。HTTPS サーバは、デフォルトでイネーブルに設定されています。
4.	<b>ip http secure-port <i>port-number</i></b>	(任意)HTTPS サーバに使用するポート番号を指定します。デフォルトのポート番号は 443 です。443 または 1025 ~ 65535 の範囲で指定できます。
5.	<b>ip http secure-ciphersuite</b> <b>{[3des-ede-cbc-sha] [rc4-128-md5]</b> <b>[rc4-128-sha] [des-cbc-sha]}</b>	(任意)HTTPS 接続の暗号化に使用する CipherSuite(暗号化アルゴリズム)を指定します。特定の CipherSuite を指定する理由がなければ、サーバとクライアントが、両方がサポートする CipherSuite でネゴシエートするように設定します。これがデフォルトです。
6.	<b>ip http secure-client-auth</b>	(任意)HTTP サーバを設定して、接続処理の間、認証のために、クライアントからの X.509v3 証明書を要求します。デフォルトでは、クライアントがサーバからの証明書を要求する設定になっていますが、サーバはクライアントを認証しないようになっています。
7.	<b>ip http secure-trustpoint <i>name</i></b>	X.509v3 セキュリティ証明書の取得およびクライアントの証明書接続の認証に使用する CA のトラストポイントを指定します。  <b>注:</b> このコマンドの使用は、前の手順に従って CA のトラストポイントをすでに設定しているという前提を踏まえて説明しています。
8.	<b>ip http path <i>path-name</i></b>	(任意)HTML ファイルのベースとなる HTTP パスを設定します。パスは、ローカル システムにある HTTP サーバファイルの場所を指定します(通常、システムのフラッシュ メモリを指定します)。
9.	<b>ip http access-class</b> <b><i>access-list-number</i></b>	(任意)HTTP サーバへのアクセスの許可に使用するアクセス リストを指定します。
10.	<b>ip http max-connections <i>value</i></b>	(任意)HTTP サーバへの同時最大接続数を指定します。指定できる範囲は 1 ~ 16 です。デフォルトは 5 です。
11.	<b>ip http timeout-policy idle <i>seconds</i> life</b> <b><i>seconds</i> requests <i>value</i></b>	(任意)指定の状況下における、HTTP サーバへの接続最大時間を指定します。  ■ <b>idle:</b> データの受信がないか、応答データが送信できない場合の最大時間。範囲は 1 ~ 600 秒です。デフォルト値は 180 秒(3 分)です。  ■ <b>life:</b> 接続を確立している最大時間を指定します。指定できる範囲は 1 ~ 86400 秒(24 時間)です。デフォルトは 180 秒です。  ■ <b>requests:</b> 永続的な接続で処理される要求の最大数を指定します。最大値は 86400 です。デフォルトは 1 です。
12.	<b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
13.	<b>show ip http server secure status</b>	セキュア HTTP サーバのステータスを表示して、設定を確認します。

## セキュア HTTP クライアントの設定

### はじめる前に

標準の HTTP クライアントおよびセキュア HTTP クライアントは常にイネーブルです。証明書の認証にはセキュア HTTP クライアントの証明書が必要です。次の手順では、前の手順で CA のトラストポイントをスイッチに設定していることを前提にしています。CA のトラストポイントが設定されておらず、リモートの HTTPS サーバがクライアントの認証を要求した場合、セキュア HTTP クライアントへの接続は失敗します。

コマンド	目的
1. <b>configure terminal</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
2. <b>ip http client secure-trustpoint name</b>	(任意) リモートの HTTP サーバがクライアント認証を要求した場合に使用する、CA のトラストポイントを指定します。このコマンドの使用は、前の手順を使用して CA のトラストポイントをすでに設定しているという前提を踏まえて説明しています。クライアント認証が必要ない場合、またはプライマリのトラストポイントがすでに設定されている場合は、このコマンドは任意です。
3. <b>ip http client secure-ciphersuite</b> <b>{[3des-edc-cbc-sha] [rc4-128-md5]</b> <b>[rc4-128-sha] [des-cbc-sha]}</b>	(任意) HTTPS 接続の暗号化に使用する CipherSuite (暗号化アルゴリズム) を指定します。特定の CipherSuite を指定する理由がなければ、サーバとクライアントが、両方がサポートする CipherSuite でネゴシエートするように設定します。これはデフォルトです。
4. <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
5. <b>show ip http client secure status</b>	セキュア HTTP サーバのステータスを表示して、設定を確認します。
6. <b>copy running-config startup-config</b>	(任意) コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

## スイッチ ベース認証のモニタリングおよびメンテナンス

コマンド	目的
<b>show running-config</b>	設定されたエントリを確認します。
<b>copy running-config startup-config</b>	コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。
<b>show tacacs</b>	TACACS+ サーバの統計情報を表示します。
<b>debug radius</b>	RADIUS 関連の情報を表示します。
<b>debug aaa coa</b>	CoA 処理のデバッグ情報を表示します。
<b>debug cmdhnd</b>	コマンド ハンドラのデバッグ情報を表示します。
<b>show aaa attributes protocol radius</b>	RADIUS 属性を表示します。
<b>show ip ssh</b>	SSH サーバのバージョンおよび設定情報を表示します。
<b>show ssh</b>	SSH サーバのステータスを表示します。
<b>show ip http client secure status</b>	セキュア HTTP クライアントの設定を表示します。
<b>show ip http server secure status</b>	セキュア HTTP サーバの設定を表示します。

## スイッチ ベース認証の設定例

### イネーブル パスワードの変更:例

次に、イネーブル パスワードを `11u2c3k4y5` に変更する例を示します。パスワードは暗号化されておらず、レベル 15 のアクセスが与えられます(従来の特権 EXEC モード アクセス)。

```
Switch(config)# enable password 11u2c3k4y5
```

### 暗号化パスワードの設定:例

次に、権限レベル 2 に対して暗号化パスワード `$1$FaD0$Xyti5Rkls3LoyxzS8` を設定する例を示します。

```
Switch(config)# enable secret level 2 5 $1$FaD0$Xyti5Rkls3LoyxzS8
```

### 端末回線に対する Telnet パスワードの設定:例

次に、Telnet パスワードを `let45me67in89` に設定する例を示します。

```
Switch(config)# line vty 10
Switch(config-line)# password let45me67in89
```

### コマンドの権限レベルの設定:例

`configure` コマンドを権限レベル 14 に設定し、レベル 14 のコマンドを使用する場合にユーザが入力するパスワードとして `SecretPswd14` を定義する例を示します。

```
Switch(config)# privilege exec level 14 configure
Switch(config)# enable password level 14 SecretPswd14
```

### RADIUS サーバの設定:例

次に、1 つの RADIUS サーバを認証用に、もう 1 つの RADIUS サーバをアカウントing用に設定する例を示します。

```
Switch(config)# radius-server host 172.29.36.49 auth-port 1612 key rad1
Switch(config)# radius-server host 172.20.36.50 acct-port 1618 key rad2
```

次に、`host1` を RADIUS サーバとして設定し、認証およびアカウントingの両方にデフォルトのポートを使用するように設定する例を示します。

```
Switch(config)# radius-server host host1
```

### AAA サーバ グループの定義:例

次の例では、2 つの異なる RADIUS グループ サーバ(`group1` および `group2`)を認識するようにスイッチを設定しています。`group1` では、同じ RADIUS サーバ上の異なる 2 つのホスト エントリを、同じサービス用に設定しています。2 番目のホスト エントリが、最初のエントリのフェールオーバー バックアップとして動作します。

```
Switch(config)# radius-server host 172.20.0.1 auth-port 1000 acct-port 1001
Switch(config)# radius-server host 172.10.0.1 auth-port 1645 acct-port 1646
Switch(config)# aaa new-model
Switch(config)# aaa group server radius group1
Switch(config-sg-radius)# server 172.20.0.1 auth-port 1000 acct-port 1001
Switch(config-sg-radius)# exit
Switch(config)# aaa group server radius group2
```

```
Switch(config-sg-radius)# server 172.20.0.1 auth-port 2000 acct-port 2001
Switch(config-sg-radius)# exit
```

## ベンダー固有 RADIUS 属性の設定:例

次に、スイッチから特権 EXEC コマンドへの即時アクセスが可能となるユーザ ログインを提供する例を示します。

```
cisco-avpair= "shell:priv-lvl=15"
```

次に、RADIUS サーバ データベース内の許可 VLAN を指定する例を示します。

```
cisco-avpair= "tunnel-type(#64)=VLAN(13)"
cisco-avpair= "tunnel-medium-type(#65)=802 media(6)"
cisco-avpair= "tunnel-private-group-id(#81)=vlanid"
```

次に、この接続中に ASCII 形式の入力 ACL をインターフェイスに適用する例を示します。

```
cisco-avpair= "ip:inacl#1=deny ip 10.10.10.10 0.0.255.255 20.20.20.20 255.255.0.0"
cisco-avpair= "ip:inacl#2=deny ip 10.10.10.10 0.0.255.255 any"
cisco-avpair= "mac:inacl#3=deny any any decnet-iv"
```

次に、この接続中に ASCII 形式の出力 ACL をインターフェイスに適用する例を示します。

```
cisco-avpair= "ip:outacl#2=deny ip 10.10.10.10 0.0.255.255 any"
```

## ベンダー固有 RADIUS ホストの設定:例

次に、ベンダー独自仕様の RADIUS ホストを指定し、スイッチとサーバの間で *rad124* という秘密キーを使用する例を示します。

```
Switch(config)# radius-server host 172.20.30.15 nonstandard
Switch(config)# radius-server key rad124
```

## 自己署名証明書の出力:例

自己署名証明書が生成された場合、その情報は **show running-config** 特権 EXEC コマンドで出力できます。自己署名証明書を表示するコマンドの出力(**show running-config** コマンド)を例として一部示します。

```
Switch# show running-config
Building configuration...

<output truncated>

crypto pki trustpoint TP-self-signed-3080755072
  enrollment selfsigned
  subject-name cn=IOS-Self-Signed-Certificate-3080755072
  revocation-check none
  rsakeypair TP-self-signed-3080755072
!
!
crypto ca certificate chain TP-self-signed-3080755072
  certificate self-signed 01
    3082029F 30820208 A0030201 02020101 300D0609 2A864886 F70D0101 04050030
    59312F30 2D060355 04031326 494F532D 53656C66 2D536967 6E65642D 43657274
    69666963 6174652D 33303830 37353530 37323126 30240609 2A864886 F70D0109

<output truncated>
```

自己署名証明書は、セキュア HTTP サーバを無効にして、**no crypto pki trustpoint TP-self-signed-30890755072** グローバル コンフィギュレーション コマンドを入力することで削除できます。その後、セキュア HTTP サーバを再度有効にすると、自己署名証明書が新たに生成されます。

## セキュア HTTP 接続の確認:例

Web ブラウザを使用してセキュア HTTP 接続を確認するには、**https://URL** を入力します (**URL** は IP アドレス、またはサーバスイッチのホスト名)。デフォルト ポート以外のポートを設定している場合、**URL** の後ろにポート番号も指定する必要があります。次に例を示します。

**https://209.165.129:1026**

または

**https://host.domain.com:1026**

## その他の関連資料

ここでは、スイッチ管理に関する参考資料について説明します。

## 関連ドキュメント

関連項目	マニュアル タイトル
Cisco IOS 基本コマンド	『Cisco IOS Configuration Fundamentals Command Reference』
セキュア コピー プロトコルの設定	『Cisco IOS Security Configuration Guide: Securing User Services』
RADIUS サーバ ロード バランシングの設定	『Cisco IOS Security Configuration Guide』
Kerberos 設定例	『Cisco IOS Security Configuration Guide: Security Server Protocols』
ネットワーク サービスの認証	『Cisco IOS Security Configuration Guide: Security Server Protocols』
KDC の認証	『Cisco IOS Security Configuration Guide: Security Server Protocols』
Kerberos の設定作業リスト	『Cisco IOS Security Configuration Guide: Security Server Protocols』
Login enhancement の設定	『Cisco IOS User Security Configuration Guide』
パスワード保護コマンド	『Cisco IOS Security Command Reference』
Kerberos コマンド	『Cisco IOS Security Command Reference』
セキュア シェル コマンド	『Cisco IOS Security Command Reference』

## 標準

標準	タイトル
この機能によってサポートされる新しい標準または変更された標準はありません。またこの機能による既存標準のサポートに変更はありません。	-

## MIB

MIB	MIB のリンク
-	Cisco IOS XR ソフトウェアを使用して MIB を特定およびダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用し、[Cisco Access Products] メニュー ( <a href="http://cisco.com/public/sw-center/netmgmt/cmtk/mibs.shtml">http://cisco.com/public/sw-center/netmgmt/cmtk/mibs.shtml</a> ) からプラットフォームを選択します。

## RFC

RFC	タイトル
この機能によりサポートされた新規 RFC または改訂 RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。	—

## シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
シスコのテクニカル サポート Web サイトでは、製品、テクノロジー、ソリューション、技術的なヒント、およびツールへのリンクなどの、数千ページに及ぶ技術情報が検索可能です。Cisco.com に登録済みのユーザは、このページから詳細情報にアクセスできます。	<a href="http://www.cisco.com/en/US/support/index.html">http://www.cisco.com/en/US/support/index.html</a>