

Cisco Expressway クラスタの作成とメンテナンス 導入ガイド

Cisco Expressway X8.2

D15063.03

2014 年 8 月

目次

はじめに	4
前提条件	5
X8.1 クラスタの X8.2 へのアップグレード	6
前提条件	6
Expressway クラスタ ピアの X8.2 へのアップグレード	6
マスター ピアのアップグレード	6
非マスター ピアのアップグレード	8
すべてのクラスタ ピアのアップグレード後に、クラスタのステータスを調べます。	9
Expressway ピアの新しいクラスタのセットアップ	10
プロセスのまとめ	10
前提条件	10
クラスタのマスター ピアを設定します。	10
マスター ピアの設定後	13
既存のクラスタへの Expressway の追加	14
前提条件	14
新しいピアの追加	14
レプリケーション ステータスを確認します。	18
追加クラスタ設定	18
ピア固有のアイテムの指定	19
ライブ Expressway をクラスタから削除します (完全に)	21
クラスタからのアウトオブサービス Expressway の削除 (完全に)	23
アウトオブサービス Expressway をネットワークに再接続する前に	24
Expressway クラスタの削除	25
Expressway クラスタのマスター ピアの変更	27
Expressway ピアの IP アドレスの変更	29
Expressway ピアの交換	30
付録 1: トラブルシューティング	31

Expressway のアラームおよび警告	31
「設定されていないクラスタ名: クラスタリングが使用中の場合は、クラスタ名は定義される必要があります (Cluster name not configured: if clustering are in use a cluster name must be defined)」	31
「クラスタレプリケーション エラー: <エラーの詳細> 設定を手動で同期化する必要があります (Cluster replication error: <details> manual synchronization of configuration is required)」	31
「クラスタレプリケーション エラー: NTP サーバに到達できません (Cluster replication error: the NTP server is unreachable)」	32
「クラスタレプリケーション エラー: ローカル Expressway がピアのリストにありません (Cluster replication error: the local VCS does not appear in the list of peers)」	32
「クラスタレプリケーション エラー: アップグレードが進行中のため、設定の自動レプリケーションが一時的に無効になっています (Cluster replication error: automatic replication of configuration has been temporarily disabled because an upgrade is in progress)」	32
「無効なクラスタリング設定: H.323 モードを有効にする必要があります。クラスタリングはピア間で H.323 通信を使用します (Invalid clustering configuration: H.323 mode must be turned On - clustering uses H.323 communications between peers)」	33
「Expressway データベース障害: シスコのサポート担当者に連絡してください (VCS database failure: Please contact your Cisco support representative)」	33
高度なネットワークを使用したクラスタが正しくレプリケートされない	33
スタティック NAT のクラスタが正しく複製されない	34
付録 2: IP ポートとプロトコル	35
IPSec コミュニケーション	35
付録 3: クラスタリングによる他の Expressway アプリケーションへの影響	36
Microsoft Lync	36
付録 4: クラスタ名と DNS SRV レコード	37
DNS SRV 設定の確認	39
付録 5: NAPTR レコード	40
NAPTR レコード フォーマット	40
マニュアルの変更履歴	43

はじめに

Cisco Expressway (Expressway) クラスタは、Expressway のインストールの復元力および容量を拡張するように設計されています。クラスタの Expressway ピアは帯域幅、ルーティング、ゾーン、およびその他の設定を共有します。

コールのライセンスは、クラスタごとに実行されます。クラスタピアにインストールされたすべてのコールのライセンスは、クラスタ内の任意のピアで使用できます。クラスタピアが使用できなくなった場合は、そのピアにインストールされたコールのライセンスは、ピアへの接続をクラスタが失った時から 2 週間の期間中、残りのクラスタピアにそのまま使用できます。これにより、クラスタの全体的なライセンス キャパシティが維持されます。ただし、各ピアはその物理キャパシティによって制限されることに注意してください。

クラスタのすべての Expressway ピアのルーティング キャパシティは同じである必要があります。Expressway がコールを宛先にルーティングできる場合、そのクラスタのすべての Expressway ピアが、コールをその宛先にルーティングできると見なされます。ルーティング、Expressway ピアで異なる場合は、別の Expressway/Expressway クラスタを使用する必要があります。

このガイドでは、Expressway クラスタを作成および保守する方法について説明します。次の情報を提供します。

- [Expressway ピアの新しいクラスタのセットアップ \[p.10\]](#)
- [既存のクラスタへの Expressway の追加 \[p.14\]](#)
- [ピア固有のアイテムの指定 \[p.19\]](#)
- [ライブ Expressway をクラスタから削除\(完全に\) \[p.21\]](#)
- [クラスタからのアウトオブサービス Expressway の削除\(完全に\) \[p.23\]](#)
- [Expressway クラスタの削除 \[p.25\]](#)
- [Expressway クラスタのマスタピアの変更 \[p.27\]](#)
- [Expressway ピアの IP アドレスの変更 \[p.29\]](#)
- [Expressway ピアの交換 \[p.30\]](#)

前提条件

X8.2 Expressway ピアのクラスタを設定する前、または X8.2 Expressway をクラスタに追加する前に、次のことを確認します。

- すべてのクラスタのピアが同じバージョンのコードを実行している。異なるピアが異なるバージョンのコードを実行できる唯一の機会、クラスタが分割された方法で動作する間に、クラスタが 1 つのバージョンのコードから他のバージョンのコードへアップグレードされる間です。
 - DNS SRV レコードはクラスタの各ピアの A または AAAA レコードを含むクラスタで使用できる。
 - 異なる LAN 設定 (有効な異なる IPv4 アドレスと異なる IPv6 アドレス) が各ピアで設定されている。
 - クラスタの各ピアは、クラスタ内またはクラスタに追加されるすべての Expressway から 15 ms ホップ (ラウンドトリップ遅延 30 ms) 以内にある。
 - クラスタの各ピアはクラスタ内またはクラスタに追加されるすべての Expressway に直接ルーティングできる。(クラスタピア間の NAT は許可されず、ファイアウォールがある場合、必須ポートがオープンであることを確認します)
 - 各ピアは、同等の機能のハードウェア プラットフォーム (アプライアンスまたは仮想マシン) を使用している。たとえば、2 コア ミディアム VM で実行されているピアを使用する標準のアプライアンスで実行されているピアをクラスタ化することはできませんが、8 コアの大型 VM で実行されているピアを使用する標準のアプライアンスで実行されているピアをクラスタ化することはできません。
 - すべてのピアに、同じオプション キーのセットがインストールされている。
 - コール ライセンス キーの数はピアごとに異なる場合があります。この場合、他のすべてのライセンス キーは各ピアで同じでなければなりません。
 - オプション キーをインストールした場合、これらをアクティブにするには、Expressway を再起動する必要があります。
 - 各ピアで異なるシステム名を使用している。
 - H.323 モードは、各ピアで有効になっている ([設定 (Configuration)] > [プロトコル (Protocols)] > [H.323] で、[H.323 モード (H.323 mode)] の場合 [オン (On)] を選択)。クラスタのすべてのエンドポイントが SIP のみでも、クラスタの他のピアと帯域幅の使用情報を検索および共有するエンドポイントで H.323 シグナリングを使用します。
 - Expressway クラスタに、すべてのクラスタピアを定義する DNS SRV レコードがある。
 - Expressway のピアが使用する DNS サーバはすべての Expressway のピアアドレスの DNS フォワードルックアップ (正引き) と DNS リバース ルックアップ (逆引き) の両方をサポートする必要があり、DNS サーバが、次に示すような、その他の必要とされる DNS の機能にもアドレス ルックアップを提供する必要があります。
 - DNS 名を使用して設定した場合の NTP サーバまたは外部マネージャ
 - Microsoft Lync サーバの FQDN ルックアップ
 - LDAP サーバのフォワード ルックアップとリバース ルックアップ (リバース ルックアップは PRT レコードを介して提供されます)
- DNS サーバの設定は、各ピアに固有である点に注意してください。

X8.1 クラスターの X8.2 へのアップグレード

ここでは、既存の X8.1 クラスターを X8.2 クラスターにアップグレードする方法について説明します。
システムがアクティブでないときに Expressway コンポーネントをアップグレードすることを推奨します。

前提条件

各 Expressway で(マスターを含む)、[アラーム(Alarms)] ページ([ステータス(Status)] > [アラーム(Alarms)])を確認し、すべてのアラームが機能し、クリアされていることを確認します。

Expressway クラスター ピアの X8.2 へのアップグレード

注: サービスの継続性を保持することに加えて、設定データ消失のリスクを回避するために、ここで指定された順序でアップグレード手順に従うことが重要です。推奨事項を次にまとめます。

1. 初めにマスター ピアをアップグレードし再起動します。
2. 他の非マスターのピアをアップグレードしてから、ピアを 1 つずつ再起動します。

詳細な手順は、次のとおりです。

マスター ピアのアップグレード

クラスターのマスター ピアで、次の手順を実行します。

1. Web インターフェイスで admin としてマスター ピアにログインします。
2. Expressway をバックアップします ([メンテナンス(Maintenance)] > [バックアップおよびリストア(Backup and restore)])。
アップグレードする前に、システムをバックアップする必要があります。アップグレード後、前のバージョンにダウングレードする場合、設定を復元するには、ダウングレードするリリースで行ったバックアップを復元する必要があります。
3. メンテナンス モードを有効にします。
 - a. [メンテナンス(Maintenance)] > [メンテナンス モード(Maintenance mode)] に移動します。
 - b. [メンテナンス モード(Maintenance mode)] を [オン(On)] に設定します。
 - c. 確認ダイアログ ボックスで [保存(Save)] をクリックし、[OK] をクリックします。
これにより、マスター ピアで、新規コールが処理されなくなります (既存のコールは、再起動する場合のみドロップされ、他のクラスター ピアでは引き続きコールが処理されます)。

- このピアですべてのコールがクリアされるまで待機します。
必要な場合、自動的にクリアされないコールをこのピアから手動で削除します (Web ブラウザを使用し、[\[ステータス \(Status\)\]](#) > [\[コール \(Calls\)\]](#) に移動して、終了するコールの横のチェックボックスをオンにして、[\[切断 \(Disconnect\)\]](#) をクリックします)。
- マスター Expressway をアップグレードして再起動します ([\[メンテナンス \(Maintenance\)\]](#) > [\[アップグレード \(Upgrade\)\]](#))。
詳細については、『*Expressway Administrator's Guide (Expressway 管理者ガイド)*』の「ソフトウェアの使用 (Using software)」の項を参照してください。
経過表示バーが終了を示した後に、Web ブラウザ インターフェイスが再起動 プロセス中にタイムアウトする可能性があることに注意してください。これは、Expressway が約 30 回の再起動ごとに実行されるディスクのファイル システム チェックを行う場合、または過去 6 か月にディスクのファイル システム チェックが実行されていない場合に発生する可能性があります。

これで、マスター Expressway でのソフトウェアのアップグレードは完了しました。

クラスタ関連のアラーム

アップグレード プロセス中に発生するクラスタ関連のアラームを無視できます。たとえば、

- マスターまたは任意の非マスター ピアでの「クラスタ通信障害 (Cluster communication failure)」アラーム (これは予期されるアラームです)。
- 「クラスタレプリケーション エラー: マスターまたはこのスレーブのピアの設定ファイルが見つかりません。設定を手動で同期化する必要があります (Cluster replication error: cannot find master or this slave's peer configuration file, manual synchronization of configuration is required)」

これらのアラームおよび警告は予期されているもので、すべてのクラスタ ピアがアップグレードされ、クラスタ データの同期が発生するとクリアされます (アップグレード完了後 10 分以内にクリアされます)。

マスター Expressway ピアで、次の手順を実行します。

- 設定データが予期されているとおりにであることを確認します ([\[システム \(System\)\]](#)、[\[設定 \(Configuration\)\]](#)、および [\[アプリケーション \(Application\)\]](#) メニュー)。
- Expressway をバックアップします ([\[メンテナンス \(Maintenance\)\]](#) > [\[バックアップおよびリストア \(Backup and restore\)\]](#))。

注: Expressway ピアが異なるバージョンのコードを実行しているときに、クラスタの Expressway への設定の変更を、アップグレードの完了に必要な変更制限することを推奨します。マスター Expressway と異なるバージョンのソフトウェアを実行する Expressway ピアでは、設定の変更は複製されません。

非マスター ピアのアップグレード

アップグレード プロセス中に発生するクラスターの関連アラームを無視できます(これらは予期されています)。

クラスターの各非マスター ピアで、次の手順を実行します。

1. Web インターフェイスで admin として非マスター ピアにログインします。
2. Expressway をバックアップします([メンテナンス(Maintenance)] > [バックアップおよびリストア(Backup and restore)])。
アップグレードする前に、システムをバックアップする必要があります。アップグレード後、前のバージョンにダウングレードする場合、設定を復元するには、ダウングレードするリリースで行ったバックアップを復元する必要があります。
3. メンテナンス モードを有効にします。
 - a. [メンテナンス(Maintenance)] > [メンテナンス モード(Maintenance mode)] に移動します。
 - b. [メンテナンス モード(Maintenance mode)] を [オン(On)] に設定します。
 - c. 確認ダイアログ ボックスで [保存(Save)] をクリックし、[OK] をクリックします。
4. このピアですべてのコールがクリアされるまで待機します。
必要な場合、自動的にクリアされないコールをこのピアから手動で削除します(Web ブラウザを使用し、[ステータス(Status)] > [コール(Calls)] に移動して、終了するコールの横のチェックボックスをオンにして、[切断(Disconnect)] をクリックします)。
5. Expressway をアップグレードして再起動します([メンテナンス(Maintenance)] > [アップグレード(Upgrade)])。
複数のピアを再起動する必要がある場合、次のピアを再起動する前に Web インターフェイスからピアにアクセスできることを確認してから、各ピアをリスタートします。
詳細については、『Expressway Administrator's Guide (Expressway 管理者ガイド)』の「ソフトウェアの使用(Using software)」の項を参照してください。
経過表示バーが終了を示した後に、Web ブラウザ インターフェイスが再起動 プロセス中にタイムアウトする可能性があることに注意してください。これは、Expressway が約 30 回の再起動ごとに実行されるディスクのファイル システム チェックを行う場合、または過去 6 か月にディスクのファイル システム チェックが実行されていない場合に発生する可能性があります。

これで、非マスター Expressway ピアでのソフトウェアのアップグレードは完了しました。

クラスター関連のアラーム

アップグレード プロセス中に発生するクラスター関連のアラームを無視できます。たとえば、

- マスターまたは任意の非マスター ピアでの「クラスター通信障害(Cluster communication failure)」アラーム(これは予期されるアラームです)。

- 「クラスターレプリケーション エラー: マスターまたはこのスレーブのピアの設定ファイルが見つかりません。設定を手動で同期化する必要があります (Cluster replication error: cannot find master or this slave's peer configuration file, manual synchronization of configuration is required)」

これらのアラームおよび警告は予期されているもので、すべてのクラスターピアがアップグレードされ、クラスターデータの同期が発生するとクリアされます (アップグレード完了後 10 分以内にクリアされます)。

この非マスター Expressway ピアで、次の手順を実行します。

1. [ステータス (Status)] > [アラーム (Alarms)] に移動し、すべてのアラームが機能し、クリアされることを確認します。
2. 設定データが予期されているとおりであることを確認します ([システム (System)]、[設定 (Configuration)]、および [アプリケーション (Application)] メニュー)。
3. 各非マスター ピアで、次の手順を繰り返します。

すべてのクラスターピアのアップグレード後に、クラスターのステータスを調べます。

各 Expressway (マスターを含む) で、[システム (System)] > [クラスタリング (Clustering)] に移動し、クラスターデータベースのステータスがアクティブであることを確認します。

これで、X8.1 クラスターまたはそれ以降のクラスターから X8.2 クラスターへのアップグレードは完了しました。

Expressway ピアの新しいクラスタのセットアップ

注: この手順では、Expressway サービスのダウンタイム期間が必要です。これらの手順は、計画されているメンテナンス期間中に実行してください。

プロセスのまとめ

このプロセスでは、1 つの Expressway のクラスタを開始します。クラスタがすでにある場合は、このプロセスを使用しないでください。

複数の Expressway を含むクラスタを終了するには、このセクションが終了したときに、非マスターのピアをクラスタに追加するために「[Expressway の既存のクラスタへの追加 \[p14.\]](#)」の手順に従ってください。

前提条件

- ファイアウォールがクラスタ ピア間に設定されている場合は、「[付録 2: IP ポートおよびプロトコル \[p.35\]](#)」に記載されているトラフィックを許可する設定にする必要があります。
- クラスタに含まれるすべての Expressway では、同じバージョン (X8.2) の Expressway ソフトウェアを実行する必要があります。

クラスタのマスター ピアを設定します。

このプロセスでは、この新しいクラスタの最初の (マスター) ピアをセットアップします。後に追加される追加ピアについては「[Expressway の既存のクラスタへの追加 \[p.14\]](#)」の手順を使用してください。

手順を実行する前に、マスター ピアに使用する Expressway を決定する必要があります。マスター Expressway は、クラスタのすべての Expressway ピアの設定情報のソースとして使用されます。非マスター Expressway ピアの設定は、削除され、そのマスター Expressway ピアの設定で交換されます。

他の Expressways で、次の手順を実行します。

(構成内のどこでも)他の Expressway にクラスタリング ピアのリストの Expressway の IP アドレスが設定されていないことを確認します。

このマスター Expressway で、次の手順を実行します。

- Expressway が X8.2 ソフトウェアを実行していることを確認します。
- Expressway をバックアップします ([メンテナンス (Maintenance)] > [バックアップおよびリストア (Backup and restore)])。
- Web インターフェイスを使用して、Expressway が次の条件を満たしているかどうか、設定を確認してください。
 - 有効なイーサネット スピード ([システム (System)] > [イーサネット (Ethernet)]) が設定されている。
 - 有効な IP アドレスおよび IP ゲートウェイ ([システム (System)] > [IP]) が設定されている。
 - クラスタのその他のすべてのピアにインストールされるオプション キーと同じオプション キー のセットがインストールされている ([メンテナンス (Maintenance)] > [オプション キー (Option keys)])。コール ライセンス キーの数はピアごとに異なる場合があります。この場合、他のすべてのライセンス キーは各ピアで同じでなければならないことに注意してください。
 - 少なくとも 1 つの有効な DNS サーバが設定されている。また、非修飾 DNS 名が (NTP サーバなどで) 使用されている場合、ドメイン名が正しく設定されている必要があります (ドメイン名は、FQDN とするために、非修飾 DNS 名のサフィックスとして追加されます) ([システム (System)] > [DNS])。
 - 有効で、稼働している NTP サーバが設定されている ([システム (System)] > [時間 (Time)]: [ステータス (Status)] セクションの [状態 (State)] が [同期 (Synchronized)] でなければなりません)。
 - ピアが設定されていない ([システム (System)] > [クラスタリング (Clustering)]: このページのすべてのピア および IP アドレスのフィールドが空白でなければなりません。入力されている場合、エントリを削除して、[保存 (Save)] をクリックします)。
- この Expressway のリストに、ネイバー ゾーンまたはトラバーサル ゾーンの新しいクラスタのピアとする Expressway が表示されていないことを確認します ([設定 (Configuration)] > [ゾーン (Zones)] > [ゾーン (Zones)]) で、各ネイバーおよびトラバーサル ゾーンを確認します)。
- [システム (System)] > [DNS] に移動し、[システムのホスト名 (System host name)] がこの Expressway の DNS ホスト名であることを確認します (通常は、スペースを除き、[システム (System)] > [管理 (Administration)] の [システム名 (System name)] と同じであり、クラスタの各 Expressway に一意です)。正しく設定されていない場合は、適切に設定し、[保存 (Save)] をクリックします。
注: <System host name>. <DNS domain name> は、この Expressway の FQDN です。
- [設定 (Configuration)] > [コール ルーティング (Call routing)] に移動し、[コール シグナリングの最適化 (Call signaling optimization)] を [オン (On)] にします。
- [保存 (Save)] をクリックします。
- メンテナンス モードを有効にします。
 - [メンテナンス (Maintenance)] > [メンテナンス モード (Maintenance mode)] に移動します。
 - [メンテナンス モード (Maintenance mode)] を [オン (On)] に設定します。
 - 確認ダイアログ ボックスで [保存 (Save)] をクリックし、[OK] をクリックします。
- このピアですべてのコールがクリアされるまで待機します。

必要な場合、自動的にクリアされないコールをこのピアから手動で削除します (Web ブラウザを使用し、[ステータス (Status)] > [コール (Calls)] に移動して、終了するコールの横のチェックボックスをオンにして、[切断 (Disconnect)] をクリックします)。

10. [システム (System)] > [クラスタリング (Clustering)] に移動し、[クラスタ名 (Cluster name)] をこの Expressway クラスタに対応する SRV レコードで使用されるルーティング可能な完全修飾ドメイン名にする必要があります。たとえば、`cluster1.example.com` などです。(付録 4: クラスタ名と DNS SRV レコード [p.37] を参照してください)。
[クラスタ名 (Cluster name)] を必要に応じて変更します。
11. [保存 (Save)] をクリックします。
12. 次のように、[クラスタリング (Clustering)] ページでフィールドを設定します。

設定マスター (Configuration master)	1
クラスタ事前共有キー (Cluster pre-shared key)	パスワード (任意の文字) を入力します。
ピア 1 IP アドレス (Peer 1 IP address)	この (マスター ピア) Expressway の IP アドレスに設定します。

注: Expressway が高度なネットワークを使用する場合は、[ピア IP アドレス (Peer IP address)] に LAN 1 インターフェイス アドレスを指定する必要があります。また、このインターフェイスで NAT が無効にされている必要があります。

13. [保存 (Save)] をクリックします。
[ピア 1 IP アドレス (Peer 1 IP address)] フィールドの右側に「このシステム (This system)」という文字が表示されます (ページ更新後に表示される場合もあります)。
14. Expressway を再起動します ([メンテナンス (Maintenance)] > [リスタート オプション (Restart options)] に移動し、[リスタート (Restart)] をクリックし、[OK] をクリックしてリスタートします)。

再起動後、マスター Expressway Web インターフェイスで、次の手順を実行します。

1. 設定データが予期されているとおりであることを確認します ([システム (System)]、[設定 (Configuration)]、および [アプリケーション (Application)] メニュー)。
2. Expressway をバックアップします ([メンテナンス (Maintenance)] > [バックアップおよびリストア (Backup and restore)])。

他のデバイスで、次の手順を実行します。

他の Expressways が、このマスター Expressways ピアに隣接している場合（またはトラバーサル ゾーン経由で接続されている場合）、このクラスタのゾーン設定が更新され、このマスター Expressways のアドレスのみが含まれていることを確認します。

このマスター Expressway ピアで、次の手順を実行します。

1. この Expressway の Web ブラウザにログインします。
2. [ステータス (Status)] > [アラーム (Alarms)] に移動します。
Expressway を再起動する必要があることを知らせるアラームがある場合は、[メンテナンス (Maintenance)] > [リスタート オプション (Restart options)] に移動し、[リスタート (Restart)] をクリックします。
3. Expressway を再起動する必要がない場合、メンテナンス モードが無効になっていることを確認します。
 - a. [メンテナンス (Maintenance)] > [メンテナンス モード (Maintenance mode)] に移動します。
 - b. [メンテナンス モード (Maintenance mode)] を [オフ (Off)] にします。
 - c. [保存 (Save)] をクリックします。

マスター ピアの設定後

[ステータス (Status)] > [アラーム (Alarms)] に移動し、すべてのアラームが機能し、クリアされることを確認します。

(1 つの Expressway の) 新しいクラスタのセットアップが完了しました。したがって、「[Expressway の既存のクラスタへの追加 \[p.14\]](#)」を使用してクラスタに他の Expressway を追加します。

Microsoft Lync をこのクラスタに接続する場合は、「[付録 3: クラスタリングによる他の Expressway アプリケーションへの影響 \[p.36\]](#)」を参照してください。

既存のクラスタへの Expressway の追加

別の Expressway ピアを追加する X8.2 クラスタ(1 つ以上のピアを含む)がある場合、次の手順を実行します。既存のクラスタがない場合は、「[Expressway ピアの新しいクラスタのセットアップ \[P.10\]](#)」の手順に従ってください。

次のプロセスでは、X8.2 Expressway をクラスタに追加して、クラスタ マスターの設定をその Expressway に複製します。次の点に注意してください。

- マスター Expressways を含め最大 6 つまで Expressways をクラスタに追加できます。
- 一度にクラスタに追加できる Expressway は 1 つだけです。

前提条件

クラスタに含まれるすべての Expressway では、同じバージョン(X8.2)の Expressway ソフトウェアを実行する必要があります。

新しいピアの追加

マスター Expressway で、次の手順を実行します。

マスター Expressway のリストに、ネイバー ゾーンまたはトラバーサル ゾーンの新しい Expressway ピアが表示されていないことを確認します ([設定 (Configuration)] > [ゾーン (Zones)] > [ゾーン (Zones)])。

注: マスター Expressway は、この新しい Expressway ピアおよびクラスタの他のすべての Expressway ピアの設定情報のソースとして使用されます。Expressway がクラスタに追加されると、その設定は削除され、マスターの設定で置き換えられます。

クラスタに追加する Expressway で、次の手順を実行します。

1. (構成内のどこでも)他の Expressway にクラスタリング ピアのリストの Expressway の IP アドレスが設定されていないことを確認します。
2. Expressway をバックアップします ([メンテナンス (Maintenance)] > [バックアップおよびリストア (Backup and restore)])。
3. Web インターフェイスを使用して、Expressway が次の条件を満たしているかどうか、設定を確認してください。
 - 有効なイーサネット スピード ([システム (System)] > [イーサネット (Ethernet)]) が設定されている。
 - 有効な IP アドレスおよび IP ゲートウェイ ([システム (System)] > [IP]) が設定されている。

- クラスタのその他のすべてのピアにインストールされるオプション キーと同じオプション キー のセットがインストールされている([メンテナンス (Maintenance)] > [オプション キー (Option keys)])。コール ライセンス キーの数はピアごとに異なる場合があります。この場合、他のすべてのライセンス キーは各ピアで同じでなければならないことに注意してください。
- 少なくとも 1 つの有効な DNS サーバが設定されている。また、非修飾 DNS 名が(NTP サーバなどで)使用されている場合、ドメイン名が正しく設定されている必要があります(ドメイン名は、FQDN とするために、非修飾 DNS 名のサフィックスとして追加されます) ([システム (System)] > [DNS])。
- 有効で、稼働している NTP サーバが設定されている([システム (System)] > [時間 (Time)]:[ステータス (Status)] セクションの [状態 (State)] が [同期 (Synchronized)] でなければなりません)。
- ピアが設定されていない([システム (System)] > [クラスタリング (Clustering)]:このページのすべてのピアおよび IP アドレスのフィールドが空白でなければなりません。入力されている場合、エントリを削除して、[保存 (Save)] をクリックします)。

[ステータス (Status)] > [アラーム (Alarms)] に移動します。Expressway を再起動する必要があることを知らせるアラームがある場合は、[メンテナンス (Maintenance)] > [リスタート オプション (Restart options)] に移動し、[リスタート (Restart)] をクリックします。

複数のピアを再起動する必要がある場合、次のピアを再起動する前に Web インターフェイスからピアにアクセスできることを確認してから、各ピアをリスタートします。

1. メンテナンス モードを有効にします。
 - a. [メンテナンス (Maintenance)] > [メンテナンス モード (Maintenance mode)] に移動します。
 - b. [メンテナンス モード (Maintenance mode)] を [オン (On)] に設定します。
 - c. 確認ダイアログ ボックスで [保存 (Save)] をクリックし、[OK] をクリックします。
2. このピアですべてのコールがクリアされるまで待機します。
必要な場合、自動的にクリアされないコールをこのピアから手動で削除します (Web ブラウザを使用し、[ステータス (Status)] > [コール (Calls)] に移動して、終了するコールの横のチェックボックスをオンにして、[切断 (Disconnect)] をクリックします)。

マスター Expressway で、次の手順を実行します。

1. [システム (System)] > [クラスタリング (Clustering)] に移動します。
1 つ以上の [ピア X IP アドレス (Peer x IP address)] フィールドが空白になっています。
2. 最初の空白のフィールドに、新しい Expressway ピアの IP アドレスを入力します。
(注)
 - 一度にクラスタに追加できる Expressway は 1 つだけです (複数の Expressway ピアを追加する場合、プロセス全体を繰り返します)。
 - Expressway が高度なネットワークを使用する場合は、ピア IP アドレスは、LAN 1 インターフェイス アドレスを指定する必要があります。また、このインターフェイスでは、NAT が無効にされている必要があります。

3. [保存 (Save)] をクリックします。
 ピア 1 は、「このシステム (This system)」を示します。新しいピアは、「不明 (Unknown)」を示す場合があります。リフレッシュすると、クラスタへの Expressway の追加が完了していないので「失敗 (Failed)」を示します。
 (注)
 - この新しい Expressway ピアが通信していないことを示すクラスタ障害アラームが、マスターおよびクラスタの他の非マスター ピアで発生します。このアラームは後でクリアされます。
 - 新しい Expressway の追加が完了するまで、クラスタ設定のレプリケーションは中断されます。クラスタ設定の変更は、この Expressway の追加が完了するまで、複製されません。

クラスタのすべての非マスター Expressway (追加する Expressway 以外) で、次の手順を実行します。

1. 次のように、[システム (System)] > [クラスタリング (Clustering)] に移動し、フィールドを設定します。

クラスタ名 (Cluster name)	マスター Expressway で設定される [クラスタ名 (Cluster name)] と同じ
クラスタ事前共有キー (Cluster pre-shared key)	マスター Expressway の設定と同じ
設定マスター (Configuration master)	マスター Expressway の設定と同じ
Peer 1 IP address ...Peer 6 IP address	マスター Expressway の設定と同じ

2. [保存 (Save)] をクリックします。

クラスタに追加する別の非マスター Expressway で、次の手順を実行します。

1. admin として SSH または他の CLI インターフェイスでログインします。Expressway のコマンド プロンプトで、次のように入力します。

```
xcommand DefaultValueSet Level: 2
xcommand DefaultLinksAdd
```

注: このコマンドは、LDAP 認証設定を削除します。このコマンドを実行するには、Web admin パスワードが必要です。

2. [ユーザ (Users)] > [管理者アカウント (Administrator accounts)] に移動します。
3. デフォルトの admin アカウント以外のすべてのエントリを削除します。
4. [システム (System)] > [DNS] に移動し、[システムのホスト名 (System host name)] がこの Expressway の DNS ホスト名であることを確認します (通常は、スペースを除き、[システム (System)] > [管理 (Administration)] の [システム名 (System name)] と同じであり、クラスタの各 Expressway に一意です)。正しく設定されていない場合は、適切に設定し、[保存 (Save)] をクリックします。
 注: <System host name>.<DNS domain name> は、この Expressway の FQDN です。
5. 次のように、[システム (System)] > [クラスタリング (Clustering)] に移動し、フィールドを設定します。

クラスタ名 (Cluster name)	マスター Expressway で設定される [クラスタ名 (Cluster name)] と同じ
クラスタ事前共有キー (Cluster pre-shared key)	マスター Expressway の設定と同じ
設定マスター (Configuration master)	マスター Expressway の設定と同じ
Peer 1 IP address ...Peer 6 IP address	マスター Expressway の設定と同じ

6. [保存 (Save)] をクリックします。
この新しい Expressway が通信していないことを示すクラスタ通信障害アラームが、Expressway ピアで発生します。これは、再起動後にクリアされることに注意してください。
7. Expressway を再起動します ([メンテナンス (Maintenance)] > [リスタート オプション (Restart options)]) に移動し、[リスタート (Restart)] をクリックし、[OK] をクリックしてリスタートします。
複数のピアをリスタートする必要がある場合、次のピアをリスタートする前に Web インターフェイスからピアにアクセスできることを確認してから、各ピアをリスタートします。
8. リスタート後、約 2 分間待ちます。この間に、マスターから設定がコピーされます。
9. [ステータス (Status)] > [アラーム (Alarms)] に移動します。Expressway を再起動する必要があることを知らせるアラームがある場合は、[メンテナンス (Maintenance)] > [リスタート オプション (Restart options)] に移動し、[リスタート (Restart)] をクリックします。
複数のピアをリスタートする必要がある場合、次のピアをリスタートする前に Web インターフェイスからピアにアクセスできることを確認してから、各ピアをリスタートします。
10. 設定データが予期されているとおりであることを確認します ([システム (System)]、[設定 (Configuration)]、および [アプリケーション (Application)] メニュー)。

他のデバイスで、次の手順を実行します。

他の Expressways が、この Expressways ピアのクラスタに隣接している場合 (またはトラバーサル ゾーン経由で接続されている場合)、このクラスタのゾーン設定が更新され、この新しいピアのアドレスが含まれていることを確認します。

各 Expressway ピア (マスターおよび新しい Expressway ピアを含む) で、次の手順を実行します。

[ステータス (Status)] > [アラーム (Alarms)] に移動します。Expressway を再起動する必要があることを知らせるアラームがある場合は、[メンテナンス (Maintenance)] > [リスタート オプション (Restart options)] に移動し、[リスタート (Restart)] をクリックします。

複数のピアをリスタートする必要がある場合、次のピアをリスタートする前に Web インターフェイスからピアにアクセスできることを確認してから、各ピアをリスタートします。

レプリケーション ステータスを確認します。

Expressway から成功ステータスが報告されるまで、5 分以上かかる場合があります。問題が発生した場合、5 分待ってから画面をリフレッシュしてください。

[システム (System)] > [クラスタリング (Clustering)] に移動し、クラスタ データベース のステータスがアクティブであることを確認します。

追加クラスタ設定

デフォルト以外の信頼できる CA 証明書またはデフォルト以外のサーバ証明書、あるいはこれらの両方をクラスタで使用する場合、必要な信頼できる CA 証明書および適切なサーバ証明書が追加されるピアで設定されていることを確認します。

Expressway X8.2 クラスタへの X8.2 Expressway の追加は完了しました。

ピア固有のアイテムの指定

設定のほとんどの項目は、クラスタ内のすべてのピアに適用されます。ただし、次の項目 (Web インターフェイスで、† でマークされている) は各クラスタピアで個別に指定する必要があります。

クラスタ構成 ([システム (System)] > [クラスタリング (Clustering)])

クラスタを構成するピア IP アドレスのリスト (ピアそれ自体の IP アドレスを含む) は各ピアで指定される必要があります。ピア IP アドレスは各ピアで一致する必要があります。

クラスタ名、およびクラスタの事前共有キーは、各ピアで指定する必要があります。すべてのピアで同じにする必要があります。

イーサネット速度 ([システム (System)] > [イーサネット (Ethernet)])

イーサネット速度は、各ピアに固有です。各ピアでは、イーサネット スイッチに接続するために多少異なる要件がある場合があります。

IP 設定 ([システム (System)] > [IP])

LAN の設定は、各ピアで固有です。

- 各ピアで異なる IPv4 アドレスと異なる IPv6 アドレスが設定されている必要があります。
- IP ゲートウェイの設定はピアに固有です。各ピアでは、異なるゲートウェイが使用できます。
- IP ルート (別名スタティック ルート) はピアに固有です。IP ルートを使用する場合、各ピアで異なることができます。

各ピアが同じプロトコルをサポートする必要があるため、IP プロトコルがすべてのピアに適用されることに注意してください。

システム名 ([システム (System)] > [管理 (Administration)])

システム名はクラスタの各ピアで異なる必要があります。

DNS サーバと DNS ホスト名 ([システム (System)] > [DNS])

DNS サーバは、各ピアに固有です。各ピアでは、異なる DNS サーバのセットを使用できます。

システムのホスト名とドメイン名は各ピアに固有です。

NTP サーバとタイムゾーン ([システム (System)] > [時間 (Time)])

NTP サーバは各ピアに固有です。各ピアは、1 つ以上の異なる NTP サーバを使用できます。

タイムゾーンは各ピアに固有です。各ピアで異なる現地時間が設定される場合があります。

SNMP([システム(System)] > [簡易ネットワーク管理プロトコル(SNMP)])

SNMP 設定は、各ピアに固有です。また、各ピアで異なることができます。

ロギング([メンテナンス(Maintenance)] > [ロギング(Logging)])

イベント ログおよび各ピアのコンフィグレーション ログは、特定の Expressway のアクティビティのみを報告します。リモート Syslog サーバのログ レベルおよびリストは、各ピアに固有です。すべてのピアのログを送信できるリモート Syslog サーバを設定することを推奨します。これにより、クラスタ内のすべてのピア間でアクティビティの全体像を把握できます。

セキュリティ証明書([メンテナンス(Maintenance)] > [セキュリティ証明書(Security certificates)])

Expressway が使用する信頼できる CA 証明書とサーバ証明書および証明書失効リスト(CRLs)は、ピアごとに個別にアップロードする必要があります。

管理アクセス([システム(System)] > [管理(Administration)])

次のシステム管理アクセス設定は各ピアに固有です。

- シリアル ポート/コンソール
- SSH サービス
- Web インターフェイス(HTTPS)
- HTTP リクエストを HTTPS にリダイレクト
- 自動保護サービス

オプション キー([メンテナンス(Maintenance)] > [オプション キー(Option keys)])

オプション キーは各ピアに固有です。各ピアでは、インストールされている同じオプション キーのセットが設定されている必要がありますが、クラスタの各ピアで個別にこれらを購入する必要があります。ただし、これはリッチメディア セッションと TURN リレー ライセンスには適用せず、これらのライセンスはすべてのクラスタピアにインストールでき、クラスタのすべてのピアで使用することができます。

注: すべてのピア間で適用されるコンフィグレーション データは非マスター ピアで変更しないでください。変更してもマスターから上書きされるか、クラスタ レプリケーションに失敗する場合があります。

ライブ Expressway をクラスタから削除します(完全に)

このプロセスでは既存のクラスタから 1 つの Expressway ピアを削除します。この Expressway への設定のレプリケーションは停止し、Expressway は、クラスタのピアのリストに含まれなくなります。

- クラスタ全体を削除する場合は、代わりに「[Expressway クラスタの削除 \[p.25\]](#)」の手順を使用してください。
- 削除するクラスタピアにアクセスできない場合は、「[クラスタからのアウトオブサービス Expressway の削除\(完全に\)\[p.23\]](#)」で定義されている手順を使用してください。

準備:

1. クラスタから削除する Expressway がマスター ピアとして表示されないことを確認します。
マスター ピアの場合は、異なるマスター ピアを作成する手順に関する「[Expressway クラスタのマスター ピアの変更 \[p.23\]](#)」を参照してください。

削除する Expressway で、次の手順を実行します。

1. Web インターフェイスにログインします。
2. [システム(System)] > [クラスタリング(Clustering)] に移動します。
 - a. [クラスタ名(Cluster name)] をこの Expressway で一意の ID に変更します(可能な場合、この個々の Expressway に対応する SRV レコードで使用されるルーティング可能な完全修飾ドメイン名に変更します。たとえば、「expe1.example.com」などです。[付録 4: クラスタ名と DNS SRV レコード \[p.37\]](#) を参照してください)
 - b. [クラスタ事前共有キー(Cluster pre-shared key)] を削除します。
 - c. [ピア x IP アドレス(Peer x IP address)] フィールドのすべてのエントリを削除します。
3. [保存(Save)] をクリックします。
次の点に注意してください。
 - 次のようなアラームが、Web インターフェイスおよび削除する Expressway の CLI に表示される場合があります。これはエラーではありません。このアラームは、Expressway をリスタートするとクリアされます。



4. クラスタで Microsoft Lync B2BUA を使用した場合は、次の手順を実行します。
 - a. [アプリケーション(Applications)] > [B2BUA] > [Microsoft Lync] > [設定(Configuration)] に移動します。
 - b. [Microsoft Lync B2BUA(Microsoft Lync B2BUA)] が [有効(Enabled)] の場合は、[無効(Disabled)] に変更し、[保存(Save)] をクリックします。
5. Expressway を再起動します([メンテナンス(Maintenance)] > [リスタート オプション(Restart options)] に移動し、[リスタート(Restart)] をクリックし、[OK] をクリックしてリスタートします)。

マスター Expressway で、次の手順を実行します。

1. [システム(System)] > [クラスタリング(Clustering)] に移動します。
2. 削除された Expressway の IP アドレスを削除します。
3. 削除される Expressway が、リストの最後のフィールドにない場合、エントリ間に空白のフィールドができないように、リストの他の IP アドレスが上に移動します。
4. 前述の手順で、マスター Expressway ピアの IP アドレスがリストで上に移動した場合、その新しい位置に合わせて [設定マスター(Configuration master)] の値を変更します。
5. [保存(Save)] をクリックします。

他のすべての非マスター Expressway ピアで、次の手順を実行します。

1. [システム(System)] > [クラスタリング(Clustering)] に移動します。
2. マスター Expressway での設定と同じになるように、[ピア X の IP アドレス(Peer x IP address)] および [設定マスター(Configuration master)] フィールドを編集します。
3. [保存(Save)] をクリックします。
4. 他のすべての非マスター Expressway ピアで、クラスタリング設定が同じになるまで、この手順を繰り返します。

他のデバイスで、次の手順を実行します。

他のシステムが、この Expressway ピアのクラスタに隣接している場合(またはトラバーサルゾーンを介して接続されている場合)、このクラスタのゾーン設定が更新され、削除されたピアのアドレスが除外されることを確認してください。

(注意) 削除された Expressway は、クラスタから削除された時点では、その設定が保持され、非クラスタ化された Expressway として機能します。クラスタから削除した後に、サービスを停止するか(たとえば、ネットワークにアウトオブサービス Expressway を再接続する前に、「[アウトオブサービス Expressway のクラスタからの削除\(完全に\)](#) [p.23]」に記載されている出荷時の状態へのリセットを実行します)、または他のデバイスがクラスタピアとして Expressway を使用しないように、代替設定を適用することを推奨します。

これで、ライブ Expressway のクラスタからの削除は、完了です。

クラスタからのアウトオブサービス Expressway の削除 (完全に)

この手順は、次の場合に実行します。

- Expressway が使用できなくなり、返品する場合、または
- 何らかの理由で Expressway にアクセスできない場合

クラスタ全体を削除する場合は、「[Expressway クラスタの削除 \[p.25\]](#)」の手順を使用します。

削除されるクラスタピアにアクセスできる場合、以前のピアと同様に削除された Expressway をクリアする「[ライブ Expressway のクラスタからの削除 \(完全に\) \[p.21\]](#)」に定義されている手順を使用します。

注: この手順では、削除される Expressway からクラスタリング設定は削除されません。除外された場合、最初にすべてのピアを削除、また、コンフィギュレーション レプリケーションを停止することなく、アウトオブサービス Expressway を再接続しないでください(次の「[アウトオブサービスをネットワークに再接続する前に \[p.24\]](#)」を参照してください)。

準備:

マスター Expressway の場合は、異なるマスターピアを作成する手順に関する「[Expressway クラスタのマスターピアの変更 \[p.27\]](#)」を参照してください。

マスター Expressway で、次の手順を実行します。

1. [システム(System)] > [クラスタリング(Clustering)] に移動します。
2. 削除された Expressway の IP アドレスを削除します。
3. 削除される Expressway が、リストの最後のフィールドにない場合、エントリ間に空白のフィールドができないように、リストの他の IP アドレスが上に移動します。
4. 前述の手順で、マスター Expressway ピアの IP アドレスがリストで上に移動した場合、その新しい位置に合わせて [設定マスター(Configuration master)] の値を変更します。
5. [保存(Save)] をクリックします。

他のすべての非マスター Expressway ピアで、次の手順を実行します。

1. [システム(System)] > [クラスタリング(Clustering)] に移動します。
2. マスター Expressway での設定と同じになるように、[ピア X の IP アドレス(Peer x IP address)] および [設定マスター(Configuration master)] フィールドを編集します。

3. [保存(Save)] をクリックします。
4. 他のすべての非マスター Expressway ピアで、クラスタリング設定が同じになるまで、この手順を繰り返します。

他のデバイスで、次の手順を実行します。

他のシステムが、この Expressway ピアのクラスタに隣接している場合 (またはトラバーサルゾーンを介して接続されている場合)、このクラスタのゾーン設定が更新され、削除されたピアのアドレスが除外されることを確認してください。

これで、クラスタからのアウトオブサービス Expressway の削除が完了しました。

アウトオブサービス Expressway をネットワークに再接続する前に

削除された Expressway が回復したら、再接続する前に、その設定を削除する必要があります。これは次のように簡単に実行できます。

1. Expressway に root としてログインします (シリアルまたは SSH を使用します。シリアル接続の場合、出荷時の状態へのリセットの詳細が表示されます)。
2. 「**factory-reset**」と入力します。
3. 次のようにプロンプトに応答します。
 - a. オプション キーを保持しますか (Keep option keys) = はい (YES)
 - b. IP 設定を保持しますか (Keep IP configuration) = はい/いいえ (YES or NO) (Expressway を同じ IP アドレスの別の Expressway に交換しているかどうかにより異なります)
 - c. SSH キーを保持しますか (Keep SSH keys) = いいえ (NO)
 - d. root と admin パスワードを保持しますか (Keep root and admin passwords) = はい/いいえ (YES or NO) (必要に応じて設定します)
 - e. ログ ファイルを保存しますか (Save log files) = いいえ (NO) (分析などのために特に必要がない限りこのように設定します)
 - f. ハードディスクを交換しますか (Replace hard disk) = いいえ (NO)
 - g. Are you sure you want to continue = YES 続行しますか (Are you sure you want to continue) = はい (YES) メッセージが表示され、次に、シリアルまたは SSH 経由の接続が失われます。Expressway が再びアクセス可能になるまで、約 20 分以上かかる場合があります。
4. SSH を使用して admin として Expressway にログインします。
5. 「**xcommand DefaultLinksAdd**」と入力します。

これにより、回復した Expressway の設定がデフォルトに戻り、以前のピアとの関連がなくなります。

Expressway クラスターの削除

このプロセスは既存のクラスターからすべての Expressway ピアを削除します。

各 Expressway は、クラスターが削除された時点での設定を保持し、スタンドアロン Expressway として機能します。


はじめる前に、次の手順を実行します。

どの Expressway にもアクセスできない場合は、まず「[クラスターからのアウトオブサービス Expressway の削除 \(完全に\) \[p.23\]](#)」の手順を使用して Expressway を削除します。

それぞれの非マスター Expressway ピアで、次の手順を実行します。

1. Web インターフェイスにログインします。
 2. [システム(System)] > [クラスタリング(Clustering)] に移動します。
 - a. [クラスター名(Cluster name)] をこの Expressway で一意の ID に変更します(可能な場合、この個々の Expressway に対応する SRV レコードで使用されるルーティング可能な完全修飾ドメイン名に変更します。たとえば、「expe1.example.com」などです。(付録 4: クラスター名と DNS SRV レコード [p.37] を参照してください)
 - b. [クラスター事前共有キー(Cluster pre-shared key)] を削除します。
 - c. [ピア x IP アドレス(Peer x IP address)] フィールドのすべてのエントリを削除します。
 3. [保存(Save)] をクリックします。

次の点に注意してください。

 - 次のようなアラームが、Web インターフェイスおよび削除する Expressway の CLI に表示される場合があります。これはエラーではありません。このアラームは、Expressway を再起動するとクリアされます。
- 
4. クラスターで Microsoft Lync B2BUA を使用した場合は、次の手順を実行します。
 - a. [アプリケーション(Applications)] > [B2BUA] > [Microsoft Lync] > [設定(Configuration)] に移動します。
 - b. [Microsoft Lync B2BUA (Microsoft Lync B2BUA)] が [有効(Enabled)] の場合は、[無効(Disabled)] に変更し、[保存(Save)] をクリックします。
 5. Expressway を再起動します([メンテナンス(Maintenance)] > [リスタート オプション(Restart options)] に移動し、[リスタート(Restart)] をクリックし、[OK] をクリックしてリスタートします)。

複数のピアを再起動する必要がある場合、次のピアを再起動する前に Web インターフェイスからピアにアクセスできることを確認してから、各ピアをリスタートします。
 6. それぞれの非マスター Expressway で、この手順を繰り返します。

マスター Expressway で、次の手順を実行します。

1. Web インターフェイスにログインします。
2. [システム(System)] > [クラスタリング(Clustering)] に移動します。
 - a. (オプション)[クラスタ名(Cluster name)] をこの Expressway に一意の ID に変更します(可能な場合、この個々の Expressway に対応する SRV レコードで使用されるルーティング可能な完全修飾ドメイン名に変更します。たとえば、「expe1.example.com」などです。(付録 4: クラスタ名と DNS SRV レコード [p.37] を参照してください。)
 - b. [クラスタ事前共有キー(Cluster pre-shared key)] を削除します。
 - c. [ピア x IP アドレス(Peer x IP address)] フィールドのすべてのエントリを削除します。
3. [保存(Save)] をクリックします。

次の点に注意してください。

 - 次のようなアラームが、Web インターフェイスおよび削除する Expressway の CLI に表示される場合があります。これはエラーではありません。このアラームは、Expressway をリスタートするとクリアされます。



4. Expressway を再起動します([メンテナンス(Maintenance)] > [リスタート オプション(Restart options)]) に移動し、[リスタート(Restart)] をクリックし、[OK] をクリックしてリスタートします。

他のデバイスで、次の手順を実行します。

他のシステムがこの Expressway ピアのクラスタに隣接している場合(またはトラバーサルゾーン経由で接続されている場合)、このクラスタのゾーンが削除または適切に変更されていることを確認します。

これで、Expressway のクラスタの削除が完了しました。

Expressway クラスターのマスター ピアの変更

この手順は古いマスター ピアがアクセス可能であるかどうかに関係なく適用できます。

注: このプロセスの操作は連続的に実行する必要があります。そうしない場合、クラスターで、複数の Expressway がクラスター マスターと見なされる状態になります。

「新しい」マスター Expressway で、次の手順を実行します。

1. [システム(System)] > [クラスタリング(Clustering)] に移動します。
2. [設定マスター(Configuration master)] ドロップダウン メニューから「このシステム(This system)」というピア エントリの ID 番号を入力します。
3. [保存(Save)] をクリックします。
このマスター ピアの変更を実行する場合、「クラスター マスター不一致(Cluster master mismatch)」または「クラスター レプリケーション エラー(Cluster replication error)」という Expressway のアラームを無視してください。そのアラームは手順の実行中に修正されます。

「古い」マスター ピアで始まる(依然アクセス可能な場合)、他のすべての Expressway ピアで、次の手順を実行します。

1. [システム(System)] > [クラスタリング(Clustering)] に移動します。
2. [設定マスター(Configuration master)] ドロップダウン メニューから「新しい」マスター Expressway の ID 番号を選択します。
3. [保存(Save)] をクリックします。

クラスターの各 Expressway(マスターを含む)で、次の手順を実行します。

1. [システム(System)] > [クラスタリング(Clustering)] に移動し、ページをリフレッシュして、[設定マスター(Configuration master)] の変更が適用されていることを確認します。
2. Expressways で変更が適用されていない場合は、上記の手順を繰り返します。
3. クラスター データベースのステータスがアクティブであることを確認します。

「クラスター マスター不一致」と「クラスター レプリケーション エラー」に関連する Expressway ピアで発生したアラームは、約 2 分後に自動的にクリアされることに注意してください。

以前のマスターが使用できない場合

「古い」マスターがアクセス不能のためマスターを変更する場合は、「[クラスタからのアウトオブサービス Expressway の削除 \(完全に\) \[p.23\]](#)」の手順を使用して「古い」マスター削除します。

クラスタ マスター ピアを変更するときに「古い」マスターがアクセス不能であっても、後から使用可能になる場合は、「[既存のクラスタへの Expressway の追加 \[p.14\]](#)」の手順を使用して、クラスタに戻す必要があります。

これで、Expressway クラスターのマスター ピアの変更は完了です。

Expressway ピアの IP アドレスの変更

Expressway の IP アドレスを変更するには、クラスタから Expressway を削除し、Expressway の IP アドレスを変更して、Expressway をクラスタに再度追加する必要があります。

そのプロセスは次のとおりです。

1. IP アドレスを変更する Expressway がマスター Expressway でないことを確認します。
マスター Expressway の場合は、異なるマスター ピアを作成するために「[Expressway クラスタのマスターピアの変更 \[p.27\]](#)」のステップに従います。
2. 「[クラスタからのライブ Expressway の削除\(完全に\) \[p.21\]](#)」に記載されているプロセスを実行します。
3. Expressway の IP アドレスを変更します。
4. 「[既存のクラスタへの Expressway の追加 \[p.14\]](#)」に記載されているプロセスを実行します。

これで、Expressway ピアの IP アドレスの変更は完了です。

Expressway ピアの交換

このセクションでは、異なるユニットでクラスタピア Expressway を交換するための手順の概要を示します。

1. 交換する Expressway がマスター Expressway でないことを確認します。
マスター Expressway の場合は、異なるマスター ピアを作成するために「[Expressway クラスタのマスターピアの変更 \[p.27\]](#)」のステップに従います。
2. 次のように、クラスタから既存のピアを削除します。
 - a. 交換するクラスタピアにアクセスできない場合は、「[クラスタからのアウトオブサービス Expressway の削除\(完全に\) \[p.23\]](#)」の手順を使用してください。
 - b. 交換するクラスタピアにアクセスできる場合は、「[クラスタからのライブ Expressway の削除\(完全に\) \[p.21\]](#)」の手順を使用します。
3. 「[既存のクラスタへの Expressway の追加 \[p.14\]](#)」の手順を使用して、クラスタへ交換ピアを追加します。

付録 1: トラブルシューティング

Expressway のアラームおよび警告

「設定されていないクラスタ名: クラスタリングが使用中の場合は、クラスタ名は定義される必要があります (Cluster name not configured: if clustering are in use a cluster name must be defined)」

同じクラス名が、クラスタの各 Expressway で設定されていることを確認します。

[クラスタ名 (Cluster name)] は、この Expressway クラスタに対応する SRV レコードで使用されるルーティング可能な完全修飾ドメイン名にする必要があります。たとえば、「cluster1.example.com」などです。(付録 4: クラスタ名と DNS SRV レコード [p.37] を参照してください)。

「クラスタ レプリケーション エラー: <エラーの詳細> 設定を手動で同期化する必要があります (Cluster replication error: <details> manual synchronization of configuration is required)」

次の場合もあります。

- 「クラスタ レプリケーション エラー: 設定を手動で同期化する必要があります (Cluster replication error: manual synchronization of configuration is required)」
- 「クラスタ レプリケーション エラー: マスターまたはこのスレーブのピアの設定ファイルが見つかりません。設定を手動で同期化する必要があります (Cluster replication error: cannot find master or this slave's peer configuration file, manual synchronization of configuration is required)」
- 「クラスタ レプリケーション エラー: 設定マスター ID に一貫性がありません: 設定を手動で同期化する必要があります (Cluster replication error: configuration master ID is inconsistent, manual synchronization of configuration is required)」
- 「クラスタ レプリケーション エラー: このピアの設定がマスターの設定と競合しています。設定を手動で同期化する必要があります (Cluster replication error: this peer's configuration conflicts with the master's configuration, manual synchronization of configuration is required)」

非マスター Expressway でアラーム「クラスタ レプリケーション エラー: <エラーの詳細> 設定の同期化 (Cluster replication error – <details> synchronization of configuration)」が報告された場合:

非マスター Expressway で、以下の手順を実行します。

1. admin として SSH または他の CLI インターフェイスでログインします。
2. コマンド プロンプトで、次のように入力します。
`xcommand ForceConfigUpdate`
これにより、非マスター Expressway 設定が削除され、マスター Expressway からその設定が強制的に更新されます。

注意: このコマンドは、マスター Expressway の設定が正常な状態である場合だけ使用してください。このコマンドを実行する前にバックアップすることを推奨します。

「クラスタ レプリケーション エラー: NTP サーバに到達できません (Cluster replication error: the NTP server is unreachable)」

Expressway の [システム (System)] > [時間 (Time)] ページでアクセス可能な NTP サーバを設定します。

「クラスタ レプリケーション エラー: ローカル Expressway がピアのリストにありません (Cluster replication error: the local VCS does not appear in the list of peers)」

マスター Expressway でこの Expressway のピアのリストを確認および修正して、他のすべての Expressway ピアをコピーします ([システム (System)] > [クラスタリング (Clustering)])。

「クラスタ レプリケーション エラー: アップグレードが進行中のため、設定の自動レプリケーションが一時的に無効になっています (Cluster replication error: automatic replication of configuration has been temporarily disabled because an upgrade is in progress)」

アップグレードが完了するまで待ちます。

「無効なクラスタリング設定:H.323 モードを有効にする必要があります。クラスタリングはピア間で H.323 通信を使用します (Invalid clustering configuration: H.323 mode must be turned On - clustering uses H.323 communications between peers)」

H.323 モードがオンになっていることを確認します ([設定 (Configuration)] > [プロトコル (Protocols)] > [H.323] を参照してください)。

「Expressway データベース障害: シスコのサポート担当者に連絡してください (VCS database failure: Please contact your Cisco support representative)」

サポート担当者は以下のステップを通じてサポートします。

1. システムのスナップショットを作成し、サポート担当者に提供します。
2. 「[クラスタからのライブ Expressway の削除 \(完全に\) \[p.21\]](#)」を使用して、クラスタから Expressway を削除します。
3. その Expressway で以前に作成したバックアップを復元して、その Expressway データベースをリストアします。
4. 「[既存のクラスタへの Expressway の追加 \[p.14\]](#)」を使用してクラスタに再び Expressway を追加します。

データベースが復元しない場合、次の 2 番目の方式を使用できます。

1. システム スナップショットを作成し、TAC に提供します。
2. 「[クラスタからのライブ Expressway の削除 \(完全に\) \[p.21\]](#)」を使用して、クラスタから Expressway を削除します。
3. root としてログインして、「`clusterdb_destroy_and_purge_data.sh`」を実行します。
4. その Expressway で以前に作成したバックアップを復元して、その Expressway データベースをリストアします。
5. 「[既存のクラスタへの Expressway の追加 \[p.14\]](#)」を使用してクラスタに再び Expressway を追加します。

注: `clusterdb_destroy_and_purge_data.sh` は危険ですので、このコマンドは、サポート担当者の指示に従って使用してください。

高度なネットワークを使用したクラスタが正しくレプリケートされない

高度なネットワーキングを使用した Expressway ES は、LAN 1 インターフェイス経由によってのみレプリケートするように設計されています。[システム (System)] > [クラスタリング (Clustering)] で指定される [ピア x IP アドレス (Peer x IP Address)] エントリがすべて、LAN 1 インターフェイスを示していることを確認します。

また、複製されるインターフェイス (LAN 1) で NAT が無効にされている必要があります。

スタティック NAT のクラスタが正しく複製されない

スタティック NAT が設定された Expressway-Es を使用する場合、クラスタレプリケーションは、NAT デバイスよりも前にある LAN インターフェイスで発生する必要があります。そのため、LAN インターフェイス 1 は、非 NAT インターフェイスでなければならず、[システム(System)] > [クラスタリング(Clustering)] で指定される [ピア x IP アドレス(Peer x IP Address)] エントリはすべて、LAN 1 インターフェイスを示している必要があります。LAN インターフェイス 2 は、スタティック NAT で設定する必要があります。

付録 2: IP ポートとプロトコル

通常、クラスタピア間でファイアウォールを使用することはありませんが、使用する場合、次に一覧表示されている IP プロトコルおよび IP ポートが、クラスタの各 Expressway ピアおよびすべての Expressway ピア間でオープンである必要があります。

Expressway ピア間のクラスタ通信

- PKI(公開キー インフラストラクチャ)キー交換で使用される UDP ポート 500 (ISAKMP)
- コールに使用される標準 SIP および H.323 シグナリング ポート
- Expressway ピア間の帯域幅更新に使用される UDP ポート 1719
- データベース同期化に使用される IP プロトコル 51 (IPSec AH)

Expressway の組み込みファイアウォール ルール機能を使用する場合は、UDP ポート 4369 ~ 4380 に送信されたトラフィックをドロップまたは拒否するように設定されていないことを確認する必要があります。

IPSec コミュニケーション

Expressway クラスタピア間の IPsec

- AES256 は暗号化に使用されます。SHA256(4096 ビットのキー長)が認証に使用されます。ピアは IP アドレスで識別され、事前共有キーを使用して認証されます。
- メイン モードは IKE 交換中に使用されます。
- Diffie-Hellman グループ「modp4096」が使用されます

付録 3: クラスタリングによる他の Expressway アプリケーションへの影響

Microsoft Lync

Lync サーバが Expressway クラスタで動作するように設定されている場合、『[Microsoft Lync and Expressway Deployment Guide](#)』を参照してください。

付録 4: クラスタ名と DNS SRV レコード

DNS SRV を使用してドメインを IP アドレスに変換する場合、次のような多くの利点があります。

- ルックアップの構造に、サービス タイプとプロトコルおよびドメインが含まれます。これにより、共通するドメインを使用して、異なるマシンでホストされる複数の異なるサービスを参照できます (たとえば、html、sip、h.323)。
- DNS SRV 応答に優先順位とウェイト値が含まれます。これにより、サーバのプライマリ、セカンダリ、ターシャリなどのグループを指定できます。また、各優先順位グループ内で、ウェイトは、各サーバを使用するアクセスの比率を定義します。
- DNS SRV の応答に複数のサーバのプライオリティとウェイトに関する詳細が含まれているため、受信デバイスは、DNS サーバに繰り返し問い合わせる必要なく、イン サービス サーバ (サーバがアクセスできない場合) の検索に単一のルックアップを使用できます。(これは、最初のサーバがアクセスできないことが判明している場合に、DNS サーバへの繰り返しルックアップを必要とするラウンド ロビン DNS を使用する場合と対照的です)。

次に、DNS SRV クエリの通常のフォーマットを示します。

- `_service._protocol.<fully.qualified.domain>`

次に、Expressway で使用される sip (RFC 3263) および h.323 の DNS SRV クエリのフォーマットを示します。

- `_sips._tcp.<fully.qualified.domain>`
- `_sip._tcp.<fully.qualified.domain>`
- `_sip._udp.<fully.qualified.domain>`: ビデオ コールには推奨しません。オーディオ専用コールのみに使用してください。
- `_h323ls._udp.<fully.qualified.domain>`: LRQ などの UDP の場所 (RAS) シグナリングに使用します。
- `_h323cs._tcp.<fully.qualified.domain>`: H.323 コール シグナリングに使用します。

次に、エンドポイントにより通常使用される sip (RFC 3263) および h.323 の DNS SRV クエリのフォーマットを示します。

- `_sips._tcp.<fully.qualified.domain>`
- `_sip._tcp.<fully.qualified.domain>`
- `_sip._udp.<fully.qualified.domain>`: ビデオ コールには推奨しません。オーディオ専用コールのみに使用してください。
- `_h323ls._udp.<fully.qualified.domain>`: LRQ などの UDP の場所 (RAS) シグナリングに使用します。
- `_h323cs._tcp.<fully.qualified.domain>`: H.323 コール シグナリングに使用します。

DNS SRV 応答は、次のフォーマットのレコードのセットです。

- `_service._ protocol.<fully.qualified.domain> TTL Class SRV Priority Weight Port Target`
ここで、Target は、宛先を定義する A レコードです。

UDP がビデオ シグナリング向けに推奨されたトランスポート メディアではないことに注意してください。ビデオ システムの SIP メッセージングはデータグラム ベース(ストリーム ベースではなく)のトランスポートを信頼できる形で続行するには大きすぎます。

DNS SRV の詳細は、『*Expressway Administrator Guide (Expressway 管理者ガイド)*』および『*RFC 2782*』を参照してください。

Expressway クラスタ名 ([システム (System)] > [クラスタリング (Clustering)] ページで設定される) は、Expressway クラスタを指す DNS SRV レコードで指定された <fully.qualified.domain> のようになります。

例

company.com の Expressway-E クラスタ(2 ピア)の DNS SRV レコード

引数の説明

- Expressway-E ピア 1 の FQDN: expe1.company.com
- Expressway E ピア 2 の FQDN: expe2.company.com
- Expressway-E クラスタの FQDN: company.com

```
_sips._tcp.company.com. 86400 IN SRV 1 1 5061 expe1.company.com.  
_sips._tcp.company.com. 86400 IN SRV 1 1 5061 expe2.company.com.
```

```
_sip._tcp.company.com. 86400 IN SRV 1 1 5060 expe1.company.com.  
_sip._tcp.company.com. 86400 IN SRV 1 1 5060 expe2.company.com.
```

```
_h323ls._udp.company.com. 86400 IN SRV 1 1 1719 expe1.company.com.  
_h323ls._udp.company.com. 86400 IN SRV 1 1 1719 expe2.company.com.
```

```
_h323cs._tcp.company.com. 86400 IN SRV 1 1 1720 expe1.company.com.  
_h323cs._tcp.company.com. 86400 IN SRV 1 1 1720 expe2.company.com.
```

次の点に注意してください。

- プライオリティはすべて同じです。1 つのプライマリ クラスタから別のクラスタ(セカンダリ)へのフェールオーバーを許可する異なるクラスタが設定されている場合は、異なるプライオリティのみを使用します。この場合は、プライマリ クラスタのピアに 1 つの値が必要であり、その他(セカンダリ)クラスタのピアに、より大きい値が必要です。
- 各ピアが均等に使用されるように、ウェイトは同じである必要があります。

DNS SRV 設定の確認

Web インターフェイスを使用した DNS SRV 設定の確認

1. [メンテナンス (Maintenance)] > [ツール (Tools)] > [ネットワーク ユーティリティ (Network utilities)] > [DNS ルックアップ (DNS lookup)] に移動します。
2. [ホスト (Host)] フィールドに SRV のパスを入力します。
3. [検索 (Lookup)] をクリックします。

Nslookup

```
nslookup -query=SRV _sip._tcp.example.com
```

Dig

```
dig _sip._tcp.example.com SRV
```

```
;; <<>> DiG 9.4.1 <<>> _sip._tcp.example.com SRV
;; global options: printcmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 44952
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 2, ADDITIONAL: 4

;; QUESTION SECTION:
_sip._tcp.example.com.      IN      SRV

;; ANSWER SECTION:
_sip._tcp.example.com. 1183    IN      SRV      1 0 5060 expel.example.com.
_sip._tcp.example.com. 1183    IN      SRV      1 0 5060 expe2.example.com.

;; AUTHORITY SECTION:
example.com.          87450   IN      NS       ns1.mydyndns.org.
example.com.          87450   IN      NS       ns2.mydyndns.org.

;; ADDITIONAL SECTION:
expe1.example.com.    1536    IN      A        194.73.59.53
expe2.example.com.    1376    IN      A        194.73.59.54
ns1.mydyndns.org.     75      IN      A        204.13.248.76
ns2.mydyndns.org.    10037   IN      A        204.13.249.76

;; Query time: 0 msec
~ #
```

付録 5: NAPTR レコード

NAPTR レコードは、通常、電子メール、SIP、H.323 など、宛先 URI へのさまざまな接続方法を指定するときに使用されます。また、たとえば、SIP TCP または SIP UDP より SIP TLS の使用を優先するなど、接続タイプに使用する優先順位を指定するときにも使用されます。

NAPTR レコードは、電話番号をダイヤル可能 URI に変換するときに、ENUM で使用されます (Enum の詳細については、『[ENUM Dialing on Expressway Deployment Guide](#)』を参照してください)。

NAPTR レコード フォーマット

例: example.com への SIP アクセス、および 557120、557121、557122 の ENUM ルックアップ

\$ORIGIN example.com.

```
IN NAPTR 10 100 "s" "SIPS+D2T" "" _sips._tcp.example.com.
IN NAPTR 12 100 "s" "SIP+D2T" "" _sip._tcp.example.com.
IN NAPTR 14 100 "s" "SIP+D2U" "" _sip._udp.example.com.
```

\$ORIGIN www.example.com.

```
IN NAPTR 10 100 "s" "http+I2R" "" _http._tcp.example.com.
IN NAPTR 10 100 "s" "ftp+I2R" "" _ftp._tcp.example.com.
```

\$ORIGIN 0.2.1.7.5.5.enum.lookup.com.

```
IN NAPTR 10 100 "u" "E2U+sip" "!^.*$!john.smith@tandberg.com!" .
IN NAPTR 12 100 "u" "E2U+h323" "!^.*$!john.smith@tandberg.com!" .
IN NAPTR 10 100 "u" "mailto+E2U" "!^.*$!mailto:john.smith@tandberg.com!" .
```

\$ORIGIN 1.2.1.7.5.5.enum.lookup.com.

```
IN NAPTR 10 100 "u" "E2U+sip" "!^.*$!mary.jones@tandberg.com!" .
```

\$ORIGIN 2.2.1.7.5.5.enum.lookup.com.

```
IN NAPTR 10 100 "u" "E2U+h323" "!^.*$!peter.archibald@myco.com!" .
```



```

IN = Internet routing
  NAPTR = record type
    10 = order value (use lowest order value first)
    100 = preference value if multiple entries have the same order value
    "u" = the result is a routable URI
    "s" = the result is a DNS SRV record
    "a" = the result is an 'A' or 'AAAA' record
        "E2U+sip" to make SIP call
        "E2U+h323" to make h.323 call
        Regular expression:
        ! = delimiter
        "" = no expression used
        ... usual Regex expressions can be used
        Replace field; . = not used

```

ENUM NAPTR レコードの検索

dig 4.3.7.8.enum4.example.com. NAPTR

```

; <<>> ;; global options: printcmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 38428
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 2

;; QUESTION SECTION:
4.3.7.8.enum4.example.com. IN NAPTR

;; ANSWER SECTION:
4.3.7.8.enum4.example.com. 60 IN NAPTR 10 100 "u" "E2U+sip" "!^.*$!bob@example.com!" .
4.3.7.8.enum4.example.com. 60 IN NAPTR 10 100 "u" "E2U+h323" "!^.*$!bob@example.com!"
.

;; AUTHORITY SECTION:
enum4.example.com. 60 IN NS int-server1.example.com.

;; ADDITIONAL SECTION:
int-server1.example.com. 3600 IN A 10.44.9.144
int-server1.example.com. 3600 IN AAAA 3ffe:80ee:3706::9:144

;; Query time: 0 msec

```

ドメイン NAPTR レコードの検索

例:パブリック(外部)ネットワークにあることを検出できるようにする NAPTR レコード フラグ「s」は、「外部」であることを示す「se」に拡張されます。

```
~ # dig -t NAPTR example.com
```

```
; <<>> DiG 9.4.1 <<>> -t NAPTR example.com
;; global options:  printcmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 1895
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 3, AUTHORITY: 6, ADDITIONAL: 4

;; QUESTION SECTION:
example.com.      IN          NAPTR

;; ANSWER SECTION:
example.com.      2          IN  NAPTR    50 50 "se" "SIPS+D2T" "" _sips._tcp.example.com.
example.com.      2          IN  NAPTR    90 50 "se" "SIP+D2T" "" _sip._tcp.example.com.
example.com.      2          IN  NAPTR   100 50 "se" "SIP+D2U" "" _sip._udp.example.com.

;; AUTHORITY SECTION:
example.com.      320069 IN        NS        nserver2.example.com.
example.com.      320069 IN        NS        nserver.euro.example.com.
example.com.      320069 IN        NS        nserver.example.com.
example.com.      320069 IN        NS        nserver3.example.com.
example.com.      320069 IN        NS        nserver4.example.com.
example.com.      320069 IN        NS        nserver.asia.example.com.

;; ADDITIONAL SECTION:
nserver.example.com. 56190 IN      A        17.111.10.50
nserver2.example.com. 57247 IN      A        17.111.10.59
nserver3.example.com. 57581 IN      A        17.22.14.50
nserver4.example.com. 57452 IN      A        17.22.14.59

;; Query time: 11 msec
```

マニュアルの変更履歴

次の表に、このマニュアルの変更履歴の要約を示します。

リビジョン	日付(Date)	説明(Description)
3	2014年6月	X8.2用に再発行。
2	2014年4月	Expressway X8.1.1に関する記述を更新: <ul style="list-style-type: none"> ・ 「クラスタのアップグレード」のセクションを刷新 ・ 「Expressway ピアの交換」のセクションを刷新 ・ 「IP ポートとプロトコル」の付録を更新
1	2013年12月	初版。

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

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

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

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

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

Cisco および Cisco ロゴは、シスコまたはその関連会社の米国およびその他の国における、商標または登録商標です。シスコの商標の一覧は、こちらの URL でご覧いただくことができます: www.cisco.com/go/trademarks。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シスコ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。(1005R)

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

© 2014 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.