



# Cisco Expressway クラスタの作成とメンテナンス

## 導入ガイド

---

Cisco Expressway X8.5

2014 年 12 月

# 目次

はじめに .....	4
前提条件 .....	5
<b>X8.1 クラスタの X8.5 へのアップグレード .....</b>	<b>6</b>
前提条件 .....	6
Expressway クラスタピアの X8.5 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 .....	7
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 .....	8
<b>Expressway ピアの新しいクラスタのセットアップ .....</b>	<b>9</b>
プロセスのまとめ .....	9
前提条件 .....	9
クラスタのマスター ピアの設定 .....	9
マスター ピアの設定後 .....	11
<b>既存のクラスタへの Expressway の追加 .....</b>	<b>12</b>
前提条件 .....	12
新しいピアの追加 .....	12
レプリケーション ステータスの確認 .....	15
追加クラスタ設定 .....	15
<b>ピア固有のアイテムの指定 .....</b>	<b>16</b>
<b>Expressway クラスタ間の隣接化 .....</b>	<b>18</b>
<b>クラスタからのライブ Expressway の削除(完全に) .....</b>	<b>19</b>
<b>クラスタからのアウトオブサービス Expressway の削除(完全に) .....</b>	<b>21</b>
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 .....	22
<b>Expressway クラスタの削除 .....</b>	<b>23</b>
<b>Expressway クラスタのマスター ピアの変更 .....</b>	<b>25</b>
<b>Expressway ピアの IP アドレスの変更 .....</b>	<b>26</b>
<b>Expressway ピアの交換 .....</b>	<b>27</b>
<b>付録 1: トラブルシューティング .....</b>	<b>28</b>
Expressway のアラームおよび警告 .....	28
「クラスタ名が設定されていません: 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)」 .....	28

「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)」	28
「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)」	29
「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 Expressway does not appear in the list of peers)」	29
「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されています (Cluster replication error: automatic replication of configuration has been temporarily disabled because an upgrade is in progress)」	29
「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)」	29
「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 (Expressway database failure: Please contact your Cisco support representative)」	29
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	30
スタティック NAT のクラスタが正しく複製されない	30
<b>付録 2: IP ポートとプロトコル</b>	<b>31</b>
IPSec コミュニケーション	31
MTU サイズ	31
<b>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</b>	<b>32</b>
Microsoft Lync	32
<b>付録 4: クラスタ名と DNS SRV レコード</b>	<b>33</b>
DNS SRV 設定の確認	34
<b>付録 5: NAPTR レコード</b>	<b>36</b>
NAPTR レコード フォーマット	36
<b>マニュアルの変更履歴</b>	<b>38</b>

## 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。ルーティングが 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 \(9 ページ\)](#)
- [既存のクラスタへの Expressway の追加 \(12 ページ\)](#)
- [ピア固有のアイテムの指定 \(16 ページ\)](#)
- [ライブ Expressway をクラスタから削除 \(完全に\) \(19 ページ\)](#)
- [クラスタからのアウトオブサービス Expressway の削除 \(完全に\) \(21 ページ\)](#)
- [Expressway クラスタの削除 \(23 ページ\)](#)
- [Expressway クラスタのマスタピアの変更 \(25 ページ\)](#)
- [Expressway ピアの IP アドレスの変更 \(26 ページ\)](#)
- [Expressway ピアの交換 \(27 ページ\)](#)

## 前提条件

X8.5 Expressway ピアのクラスタを設定する前、または X8.5 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すが、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のロケーションで 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る。
  - 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 X8.5 へのアップグレード

ここでは、既存の X8.1 クラスターを X8.5 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 ピアで(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 X8.5 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 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)。
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. 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 Guide』の「Upgrading 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 カ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)。

### マスター Expressway ピアで、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)])。

**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、クラスターの 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。  
詳細については、『Expressway Administrator Guide』の「Upgrading 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せん。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)。

### 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、クリアされてい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

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、クラスタデータベースのステータス レポートが [アクティブ (Active)] であることを確認します。

これで、X8.1 クラスタまたはそれ以降のクラスタから X8.5 クラスタ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 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\(12 ページ\)](#)」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\(31 ページ\)](#)」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(X8.5)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 ピアの設定

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\(12 ページ\)](#)」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 ピアの設定で置き換えられます。

**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。**

1. Expressway が X8.5 ソフトウェアを実行していることを確認します。
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速度([システム(System)] > [ネットワーク インターフェイス(Network interfaces)] > [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)] > [ネットワーク インターフェイス(Network interfaces)] > [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)。
4. 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)。
  5. [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。
  6. [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。
  7. [保存(Save)] をクリックします。
  8. 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。
  9. 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 \(33 ページ\)](#)」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に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 Expressway が、このマスター Expressway 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 Expressway 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、クリアされてい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。「[Expressway の既存のクラスタへの追加 \(12 ページ\)](#)」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 \(32 ページ\)](#)」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 ピアを追加する既存の X8.5 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\(9 ページ\)](#)」の手順に従ってください。

次のプロセスでは、X8.5 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 Expressway を含め最大 6 つまで Expressway 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(X8.5)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速度([システム(System)] > [ネットワーク インターフェイス(Network interfaces)] > [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)] > [ネットワーク インターフェイス(Network interfaces)] > [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。

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通信障害アラームが、マスターおよびクラスタ内にすでに存在する他の非マスター 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。

### クラスタ内にすでに存在する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
ピア 1 IP アドレス～ピア 6 IP アドレス (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 DefaultValuesSet 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。

<b>クラスタ名 (Cluster name)</b>	マスター Expressway で設定される <b>[クラスタ名 (Cluster name)]</b> と同じ
<b>クラスタ事前共有キー (Cluster pre-shared key)</b>	マスター Expressway の設定と同じ
<b>設定マスター (Configuration master)</b>	マスター Expressway の設定と同じ
<b>ピア 1 IP アドレス~ピア 6 IP アドレス (Peer 1 IP address ...Peer 6 IP address)</b>	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、この 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)。

**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 (マスターおよびこの新しい 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 ステータスの確認

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 (Active)] 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 X8.5 クラスタへの X8.5 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、マスター ピアを介して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。

**注:** マスター ピア以外のすべてのピアに適用された設定データは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。

### 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)] > [ネットワーク インターフェイス (Network interfaces)] > [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)] > [ネットワーク インターフェイス (Network interfaces)] > [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。

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。

### IP スタティック ルート ([システム (System)] > [ネットワーク インターフェイス (Network interfaces)] > [スタティック ルート (Static routes)])

追加するスタティック ルートはピアに固有なので、必要に応じて、異なるルートを異なるピアで作成できます。クラスタ内のすべてのピアが同じスタティック ルートを使用できるようにする場合は、各ピアでルートを作成する必要があります。

### 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を設定できます。

### SNMP ([システム (System)] > [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)])

各ピアのイベント ログおよびコンフィギュレーション ログは、特定の Expressway のアクティビティのみを報告します。ログ レベルとリモート Syslog サーバのリストは、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(CRL)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 経由)
- 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。

## Expressway クラスタ間の隣接化

ローカル Expressway (または Expressway クラスタ) をリモートの Expressway クラスタに隣接させることができます。このリモート クラスタはローカル Expressway へのネイバー、トラバーサル クライアント、またはトラバーサル サーバにできます。この場合、コールがローカル Expressway で受信され、関連するゾーン経由でリモート クラスタに渡されると、そのコールはその隣接クラスタ内のリソース使用率が最も低いピアにルーティングされます。そのピアは必要に応じてコールを外部ゾーンの 1 つに転送します。

最も低いリソース使用率は、ピア上の使用可能なメディア セッション数(最大 - 現在の使用率)を比較して、最大数を持つピアを選択することで決定されます。メンテナンス モードにあるピアは考慮されません。

リモート クラスタへの接続を設定するときは、1 つのゾーンを作成し、クラスタ内のすべてのピアの詳細をそれに設定します。ゾーンにこの情報を追加することで、個別のピアの状態に関係なく、コールがそのクラスタに確実に渡ります。

また、**ネイバー**または**トラバーサル クライアント** ゾーン経由で接続される場合は、リモート クラスタのすべてのピアの IP アドレスを入力する必要があります。**トラバーサル サーバ** ゾーンの場合は、これらの接続はリモート システムの IP アドレスを指定して設定されていないため、アドレスを入力することはありません。

---

**注:**ピアとして設定されるシステムを、互いにネイバーとして設定することもできません。

---

### クラスタの隣接化

ローカル Expressway (または Expressway クラスタ) をリモート Expressway クラスタに隣接させるには、クラスタを示す 1 つのゾーンを作成し、そのクラスタ内のすべてのピアの詳細をそこに設定します。

1. ローカル Expressway で (またはローカル Expressway がクラスタの場合は、マスター ピアで)、適切なタイプのゾーンを作成します。このゾーンは、クラスタへの接続を表します。
2. [ロケーション (Location)] セクションで、[ピア 1 (Peer 1)] から [ピア 6 (Peer 6)] のアドレス フィールドにリモート クラスタ内の各ピアの IP アドレスまたは FQDN を入力します。

次の点に注意してください。

- 可能であればこれらのフィールドには IP アドレスを使用します。FQDN を使用する場合は、各 FQDN が異なっていて、各ピアに対して単一の IP アドレスに解決される必要があります。
- リモート Expressway クラスタ内のピアがここでリストされる順序は重要ではありません。
- クラスタにさらに Expressway を追加するときは (たとえば容量を増やすためや冗長性を増す目的で)、そのクラスタに隣接する Expressway が新しいクラスタ ピアを認識できるように変更する必要があります。

## クラスタからのライブ Expressway の削除(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が停止し、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 \(23 ページ\)](#)」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 \(完全に\) \(21 ページ\)](#)」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 \(25 ページ\)](#)」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 \(33 ページ\)](#)」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 を再起動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] 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 アドレスを上に移動します。
4. 前述の手順で、マスター Expressway ピアの IP アドレスをリストの上に移動した場合は、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 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\(完全に\) \(21 ページ\)](#)」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 \(23 ページ\)](#)」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「[クラスタからのライブ Expressway の削除 \(完全に\) \(19 ページ\)](#)」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、最初にして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 \(22 ページ\)](#)」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 \(25 ページ\)](#)」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 アドレスを上に移動します。
4. 前述の手順で、マスター Expressway ピアの IP アドレスをリストの上に移動した場合は、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 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. Keep SSH keys = NO
  - d. Keep root and admin passwords = YES or NO(必要に応じて設定します)
  - e. Save log files = 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. Replace hard disk = NO
  - g. Are you sure you want to continue = 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. 次のように入力します。**xcommand DefaultLinksAdd**

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 クラスタの削除

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

各 Expressway は、クラスタ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

どの Expressway にもアクセスできない場合は、まず「[クラスタからのアウトオブサービス Expressway の削除 \(完全に\) \(21 ページ\)](#)」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 \(33 ページ\)](#)」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 を再起動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] 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。
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 \(33 ページ\)](#)」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 を再起動するとクリアされます。



- 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 ピアのこのクラスター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)、これら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 のクラスター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 番号を選択します。
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. Expressway 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、「[クラスターからのアウトオブサービス Expressway の削除 \(完全に\) \(21 ページ\)](#)」の手順を使用して「古い」マスターを削除します。

クラスター 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、「[既存のクラスターへの Expressway の追加 \(12 ページ\)](#)」の手順を使用して、クラスター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 ピアの 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\(25 ページ\)](#)」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\(完全に\)\(19 ページ\)](#)」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\(12 ページ\)](#)」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\(25 ページ\)](#)」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\(完全に\)\(21 ページ\)](#)」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\(完全に\)\(19 ページ\)](#)」の手順を使用します。
3. 「[既存のクラスタへの Expressway の追加\(12 ページ\)](#)」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

**「クラスタ名が設定されていません: 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\(33 ページ\)](#)」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 Expressway 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されています (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 (Expressway 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 \(完全に\) \(19 ページ\)](#)」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 \(12 ページ\)](#)」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 \(完全に\) \(19 ページ\)](#)」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 \(12 ページ\)](#)」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-E 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の場合：

- 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 の場合：

- 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

### MTU サイズ

Expressway のデフォルト MTU サイズは 1500 バイトです。通常の状態では、クラスタに対する影響はありません。ただし、クラスタピア間にネットワーク要素がある場合 (これは推奨されません)、パス全体で一貫性のある MTU サイズを確保する必要があります。同期パケットのフラグメント化ができないため、ピア間のパスで MTU が小さい場合、クラスタのレプリケーションが失敗することがあります。

ピア間のパスでどのネットワーク要素の MTU 値が一番小さいかを判断し、各ピアのクラスタ インターフェイスでその値を使用するように調整します。

## 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 コールには推奨されません。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 コールには推奨されません。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*』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 expe1.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式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: エンドポイントがパブリック(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。

日付	説明
2014 年 12 月	X8.5 に関する内容を更新。
2014 年 6 月	X8.2 用に再発行。
2014 年 4 月	Expressway X8.1.1 に関する記述を更新: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 「クラスタのアップグレード」のセクションを刷新</li><li>▪ 「Expressway ピアの交換」のセクションを刷新</li><li>▪ 「IP ポートとプロトコル」の付録を更新</li></ul>
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 and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are サーバ アドレス (Server address) the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (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.