



冗長構成およびフェールオーバー

概要

- 「冗長構成およびフェールオーバー」 (P.11-1)
- 「リンク障害リフレクション」 (P.11-4)
- 「ホット スタンバイおよびフェールオーバー」 (P.11-4)
- 「回復」 (P.11-9)
- 「カスケード型システムの CLI コマンド」 (P.11-11)
- 「強制エラーの設定」 (P.11-15)
- 「システムのアップグレード」 (P.11-15)

冗長構成およびフェールオーバー

- 「用語および定義」 (P.11-2)
- 「冗長トポロジ」 (P.11-2)
- 「外部バイパス」 (P.11-2)
- 「インラインデュアルリンクの冗長トポロジ」 (P.11-3)
- 「障害の検出」 (P.11-3)

この章では、Cisco SCE8000 プラットフォームのフェールオーバーと冗長構成の機能について説明します。最初に関連用語のほか、冗長構成とフェールオーバー ソリューションに関する理論的側面について定義します。次に、シングル リンク トポロジとデュアル リンク トポロジ両方の特定の回復手順について説明します。また、カスケード Service Control Engine (SCE) プラットフォーム構成で使用される特定の更新手順について説明します。この構成にフェールオーバーが必要な場合は、2 つのカスケード Cisco SCE8000 プラットフォームによるトポロジを使用します。このカスケード ソリューションは、ネットワーク リンクのフェールオーバーと SCE プラットフォーム機能（更新されたサブスクライバステートを含む）のフェールオーバーの両方を提供します。

用語および定義

次に、この章で使用される用語の定義リストを示します。これらの用語は、カスケード SCE プラットフォームに基づいているシスコのフェールオーバー ソリューションに適用されます。

- フェールオーバー：通常の機能を提供できないような問題が SCE プラットフォームで発生し、第 2 の SCE プラットフォーム デバイスが迅速に機能しなくなった SCE プラットフォームを引き継ぐような状況をいいます。
- ホットスタンバイ：フェールオーバー トポロジに 2 つの SCE プラットフォームが配置されている場合、一方の SCE プラットフォームがアクティブで、他方の SCE プラットフォームがスタンバイになります。スタンバイは、アクティブ SCE プラットフォームからすべてのサブスクライバ ステート更新とキープアライブ メッセージを受信します。
- プライマリ/セカンダリ：プライマリとセカンダリ用語は、特定の SCE プラットフォームのデフォルト ステータスについて言及します。デフォルトでは、プライマリ SCE プラットフォームがアクティブで、セカンダリ デバイスがスタンバイです。これらのデフォルトは、両方のデバイスが同時に起動した場合にだけ適用されます。ただし、プライマリ SCE プラットフォームで障害が発生し、回復した場合には、アクティブ ステータスに戻らず、スタンバイ ステータスを保ちます。セカンダリ デバイスは、アクティブの状態を保ちます。
- サブスクライバ ステートのフェールオーバー：サブスクライバ ステートが保存されるフェールオーバー ソリューションです。

冗長トポロジ

すべてのシスコ製 SCE 8000 プラットフォームには、SPA インターフェイス プロセッサと電気バイパス モジュールが内蔵されています。このモジュールは、障害時にネットワーク リンクを維持する機能を提供します。しかしながら、障害時に SCE プラットフォーム機能を維持するには、冗長な SCE プラットフォームが必要です。シスコは、2 つのカスケード SCE プラットフォームを配置することによって、このシナリオに対して一意のソリューションを提供しています。

カスケードは、2 つのデータ リンクを使用して、2 つの SCE プラットフォームを接続することによって実装されます。それぞれの SCE プラットフォームでは、4 つのデータ インターフェイスのうち 2 つが各ネットワーク リンクに接続され、残りの 2 つのデータ インターフェイスが SCE プラットフォーム間のカスケードに使用されます（冗長トポロジの詳細なケーブル接続手順については、『[Cisco SCE8000 10GBE Installation and Configuration Guide](#)』を参照してください）。カスケード ポートは、ネットワーク トラフィック、キープアライブ メッセージ、およびサブスクライバ ステート更新の転送用に使用されます。

外部バイパス

Cisco SCE8000 プラットフォームは、外部バイパス デバイスを制御できます。この外部バイパス デバイスは、電源障害の間および SCE8000 からの特定の制御コマンドを受けた場合にトラフィックをバイパスします。短い時間（10 秒未満）のリロードの間、SCE8000 は自動的に外部バイパスをアクティブ化します。このとき、SPA インターフェイス プロセッサ カードはトラフィック ポート間のトラフィックを転送しません。さらに、Cisco SCE8000 は、次の場合に外部バイパス デバイスをアクティブ化するように設定できます。

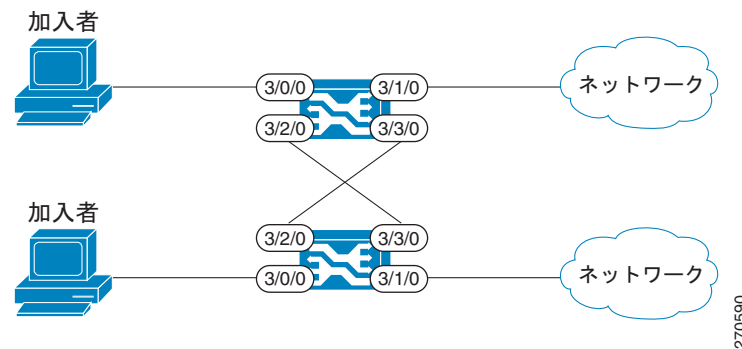
- **external-bypass** コマンドを実行後、**no external-bypass** コマンドが実行されるまで。
- SCE8000 が障害状態の場合。

カスケード設定では、外部バイパス デバイスはトラフィック ポートにだけ接続する必要があることに注意してください。カスケード ポートは、2 つの Cisco SCE8000 プラットフォームの間で直接接続される必要があります (図 11-1 を参照)。

インライン デュアル リンクの冗長トポロジ

このトポロジは、障害時に SCE プラットフォーム機能だけでなく、ネットワーク リンクも維持する必要があるインライン構成を提供します (図 11-1)。

図 11-1 インライン デュアル リンクの冗長トポロジ



障害の検出

Cisco SCE 8000 プラットフォームには、障害検出用にいくつかのメカニズムの種類があります。

- 内部障害の検出：SCE プラットフォームは、過熱や致命的なソフトウェア エラーなどがなくハードウェアとソフトウェアの状態をモニタリングします。
- デバイス間の障害の検出：SCE プラットフォームは、カスケード ポートを介して、定期的なキープライブ メッセージを送信します。
- SCE プラットフォームと Subscriber Manager (SM) 間の通信障害の検出：SM との通信障害がフェールオーバーの原因として扱われることがあります。しかしながら、この通信障害は、必ずしも SCE プラットフォームの問題とはかぎりません。SM へのアクティブ SCE プラットフォームの接続が失敗し、SM へのスタンバイ SCE プラットフォームの接続が持続している場合、フェールオーバー プロセスが開始し、SCE プラットフォームが SCE プラットフォームと SM 間で正常に情報交換できるようにします。
- リンク障害：システムは、障害用の 3 つすべてのリンク タイプをモニタリングします。
 - トラフィック ポートのリンク障害：トラフィックが SCE プラットフォームに流れません。
 - カスケード ポートのリンク障害：トラフィックがカスケード ポートを介して SCE プラットフォーム間に流れません。
 - 管理ポートのリンク障害：これは、リンク内およびリンク自体のトラフィックを中断させる障害ではありません。ただし、SM が使用されている場合は、管理ポートのリンク障害が SM 接続の障害の原因になり、SCE プラットフォームの障害として宣言されます。

ほとんどの場合、このタイプの障害には SCE プラットフォームのリポートが必要ありません。SM との接続が再確立されると、再び SCE プラットフォームがホットスタンバイ可能な状態になります。両方の SCE プラットフォームが SM との接続に失敗する場合、失敗したのは SM 側として見なされ、SCE プラットフォーム側では何も実行されません。

リンク障害リフレクション

SCE プラットフォームは、レイヤ 2 およびレイヤ 3 でトランスペアレントです。Cisco SCE8000 プラットフォームは混合モードで動作し、SCE プラットフォームの両側のネットワーク要素は、トラフィックの転送時に他のネットワーク要素の Media Access Control (MAC; メディア アクセス制御) アドレスを使用しています。

SCE プラットフォームの両側のネットワーク要素ができるだけ早くリンク障害を特定できるように、SCE プラットフォームは、SCE プラットフォームの反対側にリンク障害を反映させる機能をサポートしています。SCE プラットフォームの片側のリンクで障害が発生すると、反対側の対応リンクが強制終了して、障害を反映させます。リンク障害リフレクションは、トラフィック ポートで行われます。2 つのデータ リンクを使用した 1 つの SCE プラットフォーム構成で動作している場合、リンク障害は各リンクの 2 つのポート間で反映されます。

2 つのカスケード SCE プラットフォームを使用している場合、2 つのケースにおいてリンク障害が反映されます。

- 各 SCE プラットフォームのトラフィック ポート間のリフレクション
- カスケード ポート リンクで障害が発生した場合、スタンバイ SCE プラットフォームのリンクに流れるトラフィックは、処理の目的でアクティブ SCE プラットフォームに転送される必要があるため、2 つの SCE プラットフォームが 2 つのリンクの正常な処理をサポートできなくなります。この場合、ネットワークがすべてのトラフィックをアクティブ SCE プラットフォーム リンク経由に切り替えるように強制するために、リンク障害がカスケード ポートからスタンバイ SCE プラットフォームのトラフィック ポートに反映されます。

ホット スタンバイおよびフェールオーバー

フェールオーバー ソリューションでは、2 つの SCE プラットフォームをカスケード方式に接続する必要があります。

- 「ホット スタンバイ」(P.11-4)
- 「フェールオーバー」(P.11-5)
- 「ハードウェア クラッシュ モード」(P.11-6)
- 「カスケード接続の障害」(P.11-8)
- 「カスケード システムのインストール」(P.11-8)

ホット スタンバイ

フェールオーバー ソリューションでは、一方の SCE プラットフォームがアクティブ SCE プラットフォームとして使用され、他方がスタンバイとして使用されます。トラフィックはアクティブとスタンバイ両方の SCE プラットフォームに入りますが、すべてのトラフィック処理は、現在アクティブの SCE プラットフォームで行われます。アクティブ SCE プラットフォームは、両方のリンク（それ自体のリンクとスタンバイ SCE プラットフォームに接続されているリンク）からのトラフィックを、次のように処理します。

- トラフィック ポートを介してアクティブ SCE プラットフォームに入るすべてのトラフィックは、その SCE プラットフォームで処理されてから、回線に転送されます。

- トラフィック ポートを通じてスタンバイ SCE プラットフォームに入るすべてのトラフィックは、カスケード ポート経由でアクティブ SCE プラットフォームに転送されます。ここで、トラフィックは処理され、カスケード ポート経由でスタンバイ SCE プラットフォームに戻され、トラフィックが送信された元の回線に転送されます。

常に 1 つの SCE プラットフォームだけがすべてのトラフィックを処理するので、2 つのデータ リンクに存在するスプリット フロー（非対称のルーティングによって生じる）が正しく対処されます。

サブスクリバステートのフェールオーバーをサポートするために、両方の SCE プラットフォームがすべてのパーティのサブスクリバステートを保持し、アクティブ SCE プラットフォームとスタンバイ間でサブスクリバステート更新を交換しています。そのため、アクティブ SCE プラットフォームで障害が発生すると、スタンバイ SCE プラットフォームは、サブスクリバステートの損失を最小限にして迅速に回線のサービスを開始できます。

2 つの SCE プラットフォームは、定期的なキープアライブ メッセージの交換用にカスケード チャネルも使用します。

フェールオーバー

フェールオーバー ソリューションでは、2 つの SCE プラットフォームがカスケード ポートを通じてキープアライブ メッセージを交換します。このキープアライブ メカニズムは、必要な場合に、SCE プラットフォーム間の迅速な障害の検出、およびスタンバイ SCE プラットフォームへの迅速なフェールオーバーを可能にします。

アクティブ SCE プラットフォームで障害が発生すると、スタンバイ SCE プラットフォームがアクティブ SCE プラットフォームの役割を引き継ぎます。

機能しなくなった SCE プラットフォームは、電気バイパス メカニズム（メインボードとプロセッサから分離されているハードウェア エンティティ）を使用して、もう一方の SCE プラットフォームにトラフィックを転送し、処理されたトラフィックをリンクに戻します。これまでスタンバイだった SCE プラットフォームは、これまでアクティブだった SCE プラットフォームによって転送され、他方のリンクのトラフィックすべてだけでなく、それ自体のリンクのトラフィックも処理するようになります。

機能しなくなった SCE プラットフォームが回復すると、スタンバイの状態を保ちます。これまでスタンバイだった SCE プラットフォームは、アクティブの状態を保ちます。必要な場合は、機能しなくなった SCE プラットフォームを復旧または交換したあとで、SCE プラットフォームを手動で元の役割に戻すことができます。

スタンバイ SCE プラットフォームで障害が発生した場合、スタンバイは引き続きアクティブ SCE プラットフォームにトラフィックを転送してから、リンクにトラフィックを戻します。アクティブ SCE プラットフォームは、引き続き通常の処理機能を 2 つのリンクのトラフィックに提供します。



(注)

カスケード SCE プラットフォーム間のサブスクリバ情報の同期化およびサブスクリバデータベースに関するフェールオーバーの影響については、「[アノニマス グループおよびサブスクリバ テンプレート](#)」(P.10-7) を参照してください。

SCE プラットフォームの障害時に適用できるユーザ設定が可能なオプションが、3 つ存在します。

- **Bypass** : バイパス モードでリンクを維持します（継続して、トラフィックをもう一方の SCE プラットフォームに転送し、処理されたトラフィックをリンクに戻します）。機能しなくなった SCE プラットフォームの着信トラフィックが機能している SCE プラットフォームに転送されます。ここで、トラフィックが処理されて、元の SCE プラットフォームに戻され、最終的にリンクに戻されます。これはデフォルト設定です。
 - ネットワーク リンクへの影響：ごくわずかです。

- SCE プラットフォーム機能への影響：SCE プラットフォーム機能への影響は、機能しなくなった SCE プラットフォームに左右されます。
- スタンバイ SCE プラットフォームで障害が発生した場合：アクティブ SCE プラットフォームは、引き続き通常の機能（2つのリンクのトラフィック処理）を提供します。
- アクティブ SCE プラットフォームで障害が発生した場合：スタンバイ SCE プラットフォームがトラフィック処理を引き継ぎ、アクティブ SCE プラットフォームになります。
- **Cutoff**：機能しなくなった SCE プラットフォームのリンクをカットオフ（レイヤ 1）に変更し、ネットワークがすべてのトラフィックを機能している SCE プラットフォームの回線経由に切り替えるようにネットワークを強制します。当然、ネットワーク容量を 50% に減らしますが、一部の問題に役立ちます。

このオプションは、特別な場合に使用することができ、特別の設定が必要になります。

- ネットワーク リンクへの影響：ネットワーク容量が 50% に減ります（機能しなくなった SCE プラットフォームが回復するまで）。
- SCE プラットフォーム機能への影響：SCE プラットフォーム機能への影響は、機能しなくなった SCE プラットフォームに左右されます。
- スタンバイ SCE プラットフォームで障害が発生した場合：アクティブ SCE プラットフォームは、引き続き通常の機能（2つのリンクのトラフィック処理）を提供します。
- アクティブ SCE プラットフォームで障害が発生した場合：スタンバイ SCE プラットフォームがトラフィック処理を引き継ぎ、アクティブ SCE プラットフォームになります。
- **External-bypass**：障害が発生した SCE プラットフォームに接続された外部バイパス デバイスをアクティブ化することで、すべてのトラフィックが障害が発生した SCE プラットフォームによってサービスされることなく、回線を通過します。非対象ルーティングが存在する場合は、これによって別のリンク（障害が発生していない SCE プラットフォームのリンク）を経由するトラフィック パスが発生しますが、スプリット フロー状態でサービスが受けられます。これは、一部の場合に有用です。

このオプションは、特別な場合に使用することができ、特別の設定が必要になります。

- ネットワーク リンクへの影響：ごくわずかです。
- SCE プラットフォーム機能への影響：アクティブな SCE プラットフォームは、1つのリンクのトラフィックを認識するだけであるため、スプリットフローの影響が発生する可能性があります。障害が発生した SCE プラットフォームに接続されたリンクはサービスを停止します。

ハードウェア クラッシュ モード

障害が発生した Cisco SCE 8000 プラットフォーム上で、協調して望ましい動作を行うハードウェア コンポーネントが 3 つあります。

- 外部光バイパス：カスケード設定では、トラフィック リンクが外部光バイパス モジュールに接続されている場合、障害中はハードウェアによって光バイパスがアクティブにされるか、または非アクティブにされます。

外部光バイパスは、第 2 の Cisco SCE 8000 プラットフォーム障害から保護します。第 2 の障害が発生したとき、バイパス モジュールが前回の障害が発生した Cisco SCE 8000 に接続されている場合は、バイパス モジュールはイネーブルにされます。これによって、*on-failure* 設定が **bypass** であると想定される 1 つのネットワーク リンクが保護されます。*on-failure* 設定が **external-bypass** である場合、単一の障害であっても、障害が発生した SCE プラットフォームによって外部光バイパスはアクティブにされます。

- 内部電気バイパス：Cisco SCE 8000 には、SPA モジュール 0 および 2 に接続された内部電気バイパスと、SPA モジュール 1 および 3 に接続された内部電気バイパスがあります。これらのバイパスはプラットフォームの間のカスケード接続とトラフィックを送受信します。
- SPA モジュール：ある条件 (*on-failure* 設定が **cutoff** であるかどうかなど) の下では、障害発生時に、SPA モジュールはディセーブルです。

これら 3 つのコンポーネントの集団的動作は、ハードウェア クラッシュ モードと呼ばれ、**connection-mode** コマンドの *on-failure* パラメータの設定、および、プラットフォームがアクティブとスタンバイ プラットフォームのいずれであるかに左右されます。

スタンバイ プラットフォームでのハードウェア クラッシュ モードの動作は次のとおりです。

on-failure bypass の場合：

- 外部光バイパスが設置されている場合、非アクティブにされます (トラフィックはプラットフォームに送られます)。
- 電気バイパスはイネーブルです (カスケードポートはトラフィックを処理のためにアクティブプラットフォームに転送します)。
- SPA モジュールはイネーブルです (すべてのポートとリンクが機能しています)。

これは、スタンバイ プラットフォームが稼動中であるか、または障害が発生したかのどちらかを意味します。トラフィックは、処理のために電気バイパスを経由してアクティブプラットフォームに送られます。

on-failure cutoff の場合：

- 外部光バイパスが設置されている場合、非アクティブにされます (トラフィックはプラットフォームに送られます)。
- 電気バイパスはディセーブルです。
- SPA モジュールは電源が切断されます。

これは、スタンバイ プラットフォームに障害が発生した場合、SCE に接続されたリンクが切断されることを意味します。

on-failure external-bypass の場合：

- 外部光バイパスはアクティブにされます (トラフィックはバイパスされます)。
- 電気バイパスはポート 0 とポート 1 の間でイネーブルです (これは特別の設定であり、光バイパスデバイスが機能しないときだけ実行してください。これは非常に低い確率です)。
- SPA モジュールはイネーブルです (すべてのポートとリンクが機能しています)。

これは、スタンバイ SCE プラットフォームに障害が発生したときに、外部光バイパスが使用され、該当するリンクのトラフィックがサービスされないものの、リンク接続が確実になることを意味します。

アクティブプラットフォームの場合、ハードウェア クラッシュ モードの動作はスタンバイプラットフォームとまったく同じです。アクティブプラットフォームは、障害が発生したときにスタンバイプラットフォームがトラフィックを引き継ぎ、処理すると推定します。

スタンバイプラットフォームにすでに障害が発生している場合、アクティブプラットフォームの障害は、システム全体が障害状態になることを意味します (この状態を「第 2 障害」とも呼びます)。この場合のアクティブプラットフォームのハードウェア クラッシュ モードの動作は、*on-failure* パラメータの設定に左右されます。このパラメータは、外部バイパスが設定されているときにトラフィックが外部バイパスを経由してバイパスされ、1 つのリンクを経由するトラフィック フローが維持されるか、またはトラフィックが完全に切断されるかを決定します。

スタンバイプラットフォームに障害が発生し、*on-failure* 設定が **bypass** または **external-bypass** であるとき、アクティブプラットフォームのハードウェア クラッシュ モードの動作は、次のとおりです。

- 外部光バイパスはアクティブにされます（外部バイパスによってトラフィックはバイパスされます）。
- 電気バイパスはポート 0 とポート 1 の間でイネーブルです（これは特別の設定であり、光バイパスデバイスが機能しないときだけ実行してください。これは非常に低い確率です）。
- SPA モジュールはイネーブルです（すべてのポートとリンクが機能しています）。

この時点ではどちらのプラットフォームも動作していないため、処理は行われず、トラフィックは外部光バイパスを経由して単にバイパスされます。外部光バイパス モジュールが設置されていない場合、トラフィックは切断されます。

スタンバイ プラットフォームに障害が発生し、*on-failure* 設定が **cutoff** であるとき、アクティブ プラットフォームのハードウェア クラッシュ モードの動作は、次のとおりです。

- 外部光バイパスが設置されている場合、非アクティブにされます（トラフィックはプラットフォームに送られます）。
- 電気バイパスはディセーブルです（スタンバイ プラットフォームも動作していないため、カスケード ポートは、トラフィックをスタンバイ プラットフォームに転送しません）。
- SPA モジュールはディセーブルです（すべてのポートとリンクは機能していません）。

この時点ではどちらのプラットフォームの動作していないため、処理は行われません。さらに、トラフィックがプラットフォームに到着しても、すべてのポートに加えて内部バイパスもディセーブルであるため（そのため、「デッドエンド」が発生し）、両方のリンクのすべてのトラフィックが切断されません。

カスケード接続の障害

2 つの SCE プラットフォーム間のカスケード接続の障害の影響は、1 つの接続障害、または両方の接続障害のどちらであるかに左右されます。

- 1 つの接続だけがダウンしている場合：この場合、両方の SCE プラットフォームはまだ通信できるため、それぞれはピアの状態を知っています。
1 つのカスケード接続がアップを維持しているかぎり、すべてのトラフィックがアクティブな SCE プラットフォームを経由してルーティングされるように、スタンバイはトラフィック リンクを切断します。したがってスプリット フローが防止されますが、回線容量が半分になってしまいます。
- 両方のカスケードリンクがダウンしている場合：この場合、どちらの SCE プラットフォームもピアの状態についてなにも知りません。各プラットフォームはスタンダアロン モードで動作します。これは、各 SCE プラットフォームが自分自身のトラフィックだけに関して処理することを意味します。これによってスプリット フローが発生します。

カスケード システムのインストール

ここでは、2 つのカスケード SCE プラットフォームを使用した冗長ソリューションのインストール手順の概要を示します。

トポロジおよび接続については、『[Cisco SCE8000 10GBE Installation and Configuration Guide](#)』を参照してください。

CLI コマンドの詳細については、『[Cisco SCE8000 CLI Command Reference](#)』を参照してください。



(注)

スプリットフローと冗長構成を使用した 2 つの SCE プラットフォームで作業する場合は、次のインストール手順に従ってください。

-
- ステップ 1** 両方の SCE プラットフォームをインストールし、起動してから、初期システム設定を実行します。
- ステップ 2** 外部光バイパス モジュールが設置されている場合、それらが正しく接続されているか、および、動作しているかを確認します。 **show external-bypass** コマンドを使用します。
- ステップ 3** 両方の SCE プラットフォームを管理ステーションに接続します。
- ステップ 4** カスケード ポートを接続します。
カスケード ポートを、レイヤ 1 (ダーク ファイバ) に直接接続するか、または、スイッチを介して接続します。カスケード ポートをスイッチを介して接続する場合、各カスケード リンクを異なる Virtual LAN (VLAN; バーチャル LAN) に割り当てるのが重要です。そうでないとスイッチによってトラフィックが誤って (別のリンク間に) 転送されます。
- ステップ 5** connection-mode オプションを介して、各 SCE プラットフォームのトポロジ設定を行います (「冗長トポロジのトポロジ関連パラメータ」 (P.11-11) を参照)。
- ステップ 6** SCE プラットフォームが同期化され、アクティブ SCE プラットフォームが選択されていることを確認します。 **show interface linecard 0 connection-mode** コマンドを使用します。
- ステップ 7** bypass モードで開始する場合、両方の SCE プラットフォームでリンク モードを bypass に変更します。bypass モードは、アクティブ SCE プラットフォームにだけ適用されます (「リンク モードについて」 (P.8-5) を参照)。
- ステップ 8** リンク モードの設定を確認します (「システムのモニタリング」 (P.11-12) を参照)。 **show interface linecard 0 link mode** コマンドを使用します。
- ステップ 9** SCE プラットフォーム #0 のトラフィック ポートを接続します。接続することにより、SCE プラットフォームの両側のネットワーク要素がトラフィック ポートと自動ネゴシエーションを行い、動作を開始するまで一時的なダウン タイムが生じます (インラインの場合)。
- ステップ 10** SCE プラットフォーム #1 のトラフィック ポートを接続します。接続することにより、SCE プラットフォームの両側のネットワーク要素がトラフィック ポートと自動ネゴシエーションを行い、動作を開始するまで一時的なダウン タイムが生じます (インラインの場合)。
- ステップ 11** 完全な制御が必要な場合は、両リンクの両方の SCE プラットフォームを「forwarding」リンク モードに変更します。最初にアクティブ SCE プラットフォームを設定してから、スタンバイを設定することを推奨します (「リンク モードについて」 (P.8-5) を参照)。
- ステップ 12** これで、Subscriber Manager での作業を開始できます。
-

回復

- 「SCE プラットフォームの交換 (手動回復)」 (P.11-10)
- 「レポートのみ (完全な自動回復)」 (P.11-10)

ここでは、障害が発生したあとに行なわれる回復手順について示します。回復手順の目的は、システムを完全に機能する状態に戻すことです。回復手順を実行すると、システムの動作がインストール後と同じ状態になります。

機能しなくなった SCE プラットフォームは、自動回復させるか、交換 (手動回復) できます。自動回復または手動回復を行うかは、障害の最初の原因によって異なります。

- 電源の障害：手動回復または自動回復を実行できます。
- リポートの失敗：手動回復または自動回復を実行できます (設定可能)。
- 3 連続のリポート (30 分以内)：手動回復だけが可能です。

- カスケード ポートのリンク障害：リンクが復活したときに自動回復を実行できます。
- トラフィック リンクの障害：リンクが復活したときに自動回復を実行できます。
- SM との通信障害：接続が再確立されたあとに、SM の決定により自動回復を実行します。
- ハードウェアの誤作動：誤作動する SCE プラットフォームを交換したあとに、手動回復を実行できます。

SCE プラットフォームの交換（手動回復）

SCE プラットフォームの交換は 2 段階で行われます。最初の手動のインストール ステップは、技術者が実行します。そのあとに、システムによって自動設定ステップが実行されます。

- 「手動による作業ステップ」(P.11-10)
- 「自動で行われる作業ステップ（手動による作業ステップとは対照的に、ユーザーの介入は不要）」(P.11-10)

手動による作業ステップ

-
- ステップ 1** 機能しなくなった SCE プラットフォームをネットワークから外します。
 - ステップ 2** 新しい SCE プラットフォームを管理リンクとカスケード リンクに接続します（ネットワーク ポートは外したままにしておきます）。
 - ステップ 3** SCE プラットフォームを設定します。
 - ステップ 4** 基本的なネットワーク設定が手動で行われました（初回）。
 - ステップ 5** アプリケーション ソフトウェア（*Service Control Application for Broadband*）を SCE プラットフォームにロードします。アプリケーションを設定します。
 - ステップ 6** トラフィック ポートをネットワーク リンクに接続します。
-

自動で行われる作業ステップ（手動による作業ステップとは対照的に、ユーザーの介入は不要）

-
- ステップ 1** SCE プラットフォーム間の通信を確立します。
 - ステップ 2** SM と同期化をします。
 - ステップ 3** 更新されたサブスクリバ ステートをアクティブ SCE プラットフォームからスタンバイにコピーします。
-

リポートのみ（完全な自動回復）

-
- ステップ 1** SCE プラットフォームをリポートします。
 - ステップ 2** 基本的なネットワーク設定をします。
 - ステップ 3** SCE プラットフォーム間の通信を確立します。
 - ステップ 4** アクティブ SCE プラットフォームを選択します。

ステップ 5 回復した SCE プラットフォームの SM との同期化をします。

ステップ 6 更新されたサブスクリバステートをアクティブ SCE プラットフォームからスタンバイにコピーします。

カスケード型システムの CLI コマンド

- 「冗長トポロジのトポロジ関連パラメータ」(P.11-11)
- 「接続モードの設定」(P.11-11)
- 「システムのモニタリング」(P.11-12)

ここでは、冗長システムの設定とモニタリングに関連した CLI コマンドについて説明します。

冗長トポロジのトポロジ関連パラメータ

冗長トポロジを設定する場合は、4 つのトポロジ関連のパラメータがすべて必要です。

- **Connection mode** : 2 つの SCE プラットフォームをカスケード接続して、冗長構成を実現します。そのため、両方の SCE プラットフォームの接続モードが次のいずれかになります。
 - Inline-cascade
 - Receive-only-cascade

- **sce-id** : このパラメータは、それぞれのカスケード SCE プラットフォームに対して、この SCE プラットフォームに接続されているリンク (0 および 1) の番号を定義します。

SCE プラットフォームを識別する **sce-id** パラメータは、リンクを識別する **physically-connected-link** パラメータを置き換えるものです。この変更は、SCE8000 GBE プラットフォームの導入で必要となったもので、複数のリンクをサポートします。SCE8000 10GBE では、**sce-id** パラメータに指定された数値 (0 または 1) が、**physically-connected-link** の値として定義されます。



(注) 後方互換性のために、**physically-connected-link** パラメータは現在も認識されます。

- **Priority** : カスケード接続された SCE プラットフォームごとに、デバイスがプライマリであるか、またはセカンダリであるかを定義します。
- **On-failure** : カスケード接続された SCE プラットフォームごとに、SCE プラットフォームの障害時または起動時に、トラフィックを切断するか、またはバイパスするかを決定します。

接続モードの設定

接続モードを設定するには、次のコマンドおよびパラメータを使用します。

- インライン/受信専用
- **sce-id** (物理的に接続されたリンク)
- SCE プラットフォームの障害時の動作
- プライマリ/セカンダリ

接続モードを設定するには、ここで説明するコマンドを使用します。

- ステップ 1** SCE (config if)# プロンプトに、**connection-mode (inline-cascade|receive-only-cascade) sce-id {0|1}priority {primary|secondary} on-failure {bypass | external-bypass|cutoff}** を入力して、**Enter** キーを押します。

例

例 1

2 つの SCE プラットフォームのインライン トポロジでプライマリ SCE プラットフォームを設定する場合は、次のコマンドを使用します。この SCE プラットフォームにリンク 1 が接続され、障害発生時の SCE プラットフォームの動作がバイパスになります。これはデフォルトです。

```
SCE(config-if)#connection-mode inline-cascade sce-id 1 priority primary
```

例 2

例 1 の SCE プラットフォームとカスケード接続される SCE プラットフォームを設定するには、ここで説明するコマンドを使用します。この SCE プラットフォームをセカンダリ SCE プラットフォームに設定する必要があります。またリンク 1 がプライマリに接続されているため、リンク 0 をこの SCE プラットフォームに接続します。接続モードは最初の例と同じで、障害発生時の SCE プラットフォームの動作はバイパスです。

```
SCE(config-if)# connection-mode inline-cascade sce-id 0 priority secondary on-failure external-bypass
```

システムのモニタリング

現在の接続モードおよびリンク モード パラメータを表示するには、ここで説明するコマンドを使用します。

現在の接続モードを表示する方法

- ステップ 1** SCE# プロンプトに、**show interface linecard 0 connection-mode** を入力して、**Enter** キーを押します。

接続モードのモニタリング：例

次に、単一プラットフォームで接続モードの現在の設定を表示する例を示します。

```
SCE>enable 5
Password:<cisco>
SCE>show interface linecard 0 connection-mode
Slot 0 connection mode
Connection mode is inline
slot failure mode is external-bypass
Redundancy status is standalone
SCE>
```

次に、カスケードシステムで接続モードの現在の設定を表示する例を示します。

```
SCE>enable 5
Password:<cisco>
SCE>show interface linecard 0 connection-mode
Slot 0 connection mode
Connection mode is inline-cascade
slot 0 sce-id is 1
slot 0 is secondary
slot 0 is connected to peer
slot failure mode is bypass
Redundancy status is active
SCE>
```

SCE-ID を表示する方法

- ステップ 1** SCE# プロンプトに、**show interface linecard 0 sce-id** を入力して、**Enter** キーを押します。

SCE-ID の表示例

```
SCE>enable 5
Password:<cisco>
SCE>show interface linecard 0 sce-id
slot 0 sce-id is 1
```

SCE プラットフォームの現在の冗長性ステータスを表示する方法

- ステップ 1** SCE# プロンプトに、**show interface linecard 0 cascade redundancy-status** を入力して、**Enter** キーを押します。

SCE プラットフォームの現在の冗長性ステータスの表示例

次の例は、このコマンドの一般的な出力を示します。

```
SCE>enable 5
Password:<cisco>
SCE>show interface linecard 0 cascade redundancy-status
Redundancy status is active
```

ピア SCE プラットフォームに関する情報を表示する方法

- ステップ 1** SCE# プロンプトで、**show interface linecard 0 cascade peer-sce-information** と入力して、**Enter** キーを押します。

ピア SCE プラットフォームに関する情報の表示例

次の例は、このコマンドの一般的な出力を示します。

```
SCE>enable 5
Password:<cisco>
SCE>show interface linecard 0 cascade peer-sce-information
Peer SCE's IP address is 10.10.10.10
```

カスケード接続に関する情報を表示する方法

- ステップ 1** SCE> プロンプトで、**show interface linecard 0 cascade connection-status** と入力し、**Enter** キーを押します。

接続ステータスのモニタリング例

次に、2 つのカスケード接続された Cisco SCE8000 GBE プラットフォームにカスケード インターフェイスが正しく接続されていない場合のこのコマンドの出力の例を示します。

```
SCE>enable 5
Password:<cisco>
SCE>show interface linecard 0 cascade connection-status
SCE is improperly connected to peer SCE
Please verify that each cascade port is connected to the correct port of the peer SCE.
Note that in the current topology, the SCE must be connected to its peer as follows:
Port 3/2/0 must be connected to port 3/2/0 at peer
Port 3/3/0 must be connected to port 3/3/0 at peer
SCE>
```

次に、2 つのカスケード接続された SCE プラットフォームにカスケード インターフェイスが正しく接続されている場合のこのコマンドの出力を示します。

```
SCE>enable 5
Password:<cisco>
SCE>show interface linecard 0 cascade connection-status
SCE is connected to peer SCE
SCE>
```

現在のポート マッピングへのリンクの表示方法

- ステップ 1** SCE> プロンプトに、**show interface linecard 0 link-to-port-mapping** を入力して、**Enter** キーを押します。

ポート マッピングへのリンクの表示例

次に、ポート マッピングへのリンクの表示の例を示します。

```
SCE>enable 5
Password:<cisco>
SCE>show interface linecard 0 link-to-port-mappings
Link Id | Upstream Port <Out>| Downstream Port <Out>
-----|-----|-----
0      | 0/2      | 0/1
SCE>
```

現在のリンク モードの表示方法

- ステップ 1** SCE# プロンプトで、**show interface linecard 0 link mode** と入力して、**Enter** キーを押します。

強制エラーの設定

アプリケーション アップグレードの実行時に、仮想エラー状態を強制して、エラー状態を抜けるには、ここで説明するコマンドを使用します

仮想エラー状態を強制する方法

- ステップ 1** SCE(config if)# プロンプトで、**force failure-condition** と入力し、**Enter** キーを押します。
SCE プラットフォームが仮想障害エラー状態へ強制されます。

仮想エラー状態を終了する方法

- ステップ 1** SCE(config if)# プロンプトで、**no force failure-condition** と入力し、**Enter** キーを押します。
仮想障害エラー状態を終了します。

システムのアップグレード

- 「ファームウェアのアップグレード (パッケージ インストール)」 (P.11-16)
- 「アプリケーションのアップグレード」 (P.11-16)
- 「ファームウェアとアプリケーションの同時アップグレード」 (P.11-16)

冗長ソリューションでは、回線とサービスを維持できるようにファームウェアやアプリケーションのアップグレードを実行してください。

2つのカスケード SCE プラットフォームでこれらの手順を実行する方法の詳細については、次のセクションを参照してください。

- ファームウェアだけをアップグレードする
- アプリケーションだけをアップグレードする
- ファームウェアとアプリケーションの両方を同時にアップグレードする



(注)

コンポーネントを 1 つだけアップグレードする場合 (ファームウェアだけ、またはアプリケーションだけのいずれか)、アップグレードしたコンポーネントがアップグレードしていないコンポーネントと互換性があることを必ず確認します。

ファームウェアのアップグレード（パッケージ インストール）

-
- ステップ 1** 両方の SCE プラットフォームでパッケージをインストールします（パッケージを開き、コンフィギュレーションをコピーします）。
 - ステップ 2** スタンバイ SCE プラットフォームをリロードします。
 - ステップ 3** スタンバイが同期化を終了し、作業を開始できる状態になるまで待機します。
 - ステップ 4** 接続モードの設定が正しいことを確認します。
 - ステップ 5** アクティブ SCE プラットフォームをリロードします。
 - ステップ 6** これまでアクティブだった SCE プラットフォームがリブートされ、手動で作業を開始できる状態になったら、そのままスタンバイにしておくことができます。また、SCE プラットフォームを手動で元の状態に戻すこともできます。
-

アプリケーションのアップグレード

-
- ステップ 1** スタンバイ SCE プラットフォームのアプリケーションをアンロードします。
 - ステップ 2** スタンバイ SCE プラットフォームに新規のアプリケーションをロードします。
 - ステップ 3** 接続モードの設定が正しいことを確認します。
 - ステップ 4** スタンバイ SCE プラットフォームが同期化を終了し、作業を開始できる状態になるまで待機します。
 - ステップ 5** アクティブ SCE プラットフォームの障害状態を強制します。
 - ステップ 6** これまでアクティブだった SCE プラットフォームのアプリケーションをアップグレードします。
 - ステップ 7** そのプラットフォームの障害状態の強制を解除します。
 - ステップ 8** これまでアクティブだった SCE プラットフォームが回復し、作業を開始できる状態になったら、そのままスタンバイにしておくことができます。また、手動でアクティブに戻すこともできます。
-

ファームウェアとアプリケーションの同時アップグレード

-
- ステップ 1** スタンバイ SCE プラットフォームで次の作業を行います。
 - a. アプリケーションをアンインストールする。
 - b. ファームウェアをアップグレードする（リブートを含む）。
 - c. 新しいアプリケーションをインストールする。
 - ステップ 2** アクティブ SCE プラットフォームの障害状態を強制します。
これによって、更新された SCE プラットフォームがアクティブになり、新しいサービスを提供しはじめます。
 - ステップ 3** 手順 1 を（現在の）スタンバイ SCE プラットフォームに繰り返します。
これにはリブートが含まれるため、障害状態強制コマンドの取り消しは必要ありません。
-