



トポロジについて

この章では、SCE 2000 の有効な配置トポロジについて説明します。

シスコ SCE ソリューションは、基本的なトポロジ オプションをいくつか提供しています。これにより、ユーザは個々のインストレーションのニーズに合わせて、SCE プラットフォームをカスタマイズできます。各システムの要件に最適なトポロジを設計、配置、および設定するには、さまざまな事項およびオプションについて理解することが重要です。

- [SCE 2000 プラットフォーム \(p.3-1\)](#)
- [トポロジについて \(p.3-2\)](#)

SCE 2000 プラットフォーム

SCE 2000 は負荷分散や非対称ルーティング、および 2 つの SCE プラットフォーム間のフェールオーバー サポートを含む、デュアルリンク用ソリューションを提供します。

SCE 2000 は全二重の 2 ギガビット イーサネット ストリームをワイヤスピードで処理できます。したがって、**SCE 2000** はマルチリンク環境 (単一またはデュアル SCE プラットフォーム トポロジ) に配置できます。

- 単一 **SCE 2000** トポロジ — ネットワーク容量を拡張し、双方向フローを両方向で処理する機能を提供して、フローのアップストリーム / ダウンストリーム パスが異なるリンクを経由する場合でも、両方処理できるようにします。
- デュアル **SCE 2000** トポロジ (カスケード) — カスケード接続された **SCE 2000** は、ハイアベイラビリティおよびフェールオーバー ソリューションを提供し、**SCE 2000** に障害が発生した場合に回線およびサービスを維持します。

トポロジについて

トポロジ関連パラメータの最適な設定を行うためには、考慮すべき事項がいくつかあります。

- 機能 — システムをトラフィック フローのモニタ専用にするのか（レポート機能のみ）、またはトラフィック フロー制御にも使用するのか（レポート機能および制御機能）
- リンク数 — **SCE 2000** を1つまたは2つの GBE リンクに接続できます。これは、インラインおよび受信専用トポロジの両方に関連します。
- 冗長性 — 中断のない **SCE 2000** 機能を保証するようにシステムを設計する必要があるか。この必要がある場合、プライマリ デバイスに障害が発生したときも動作させるには、バックアップ **SCE 2000** プラットフォームが必要です。
- リンクの持続性 — プラットフォーム障害が発生した場合に、リンク持続性に関して **SCE 2000** がどのように対応するか。装置が動作していない場合でもトラフィック フローを継続するか、またはプラットフォームが修復 / 交換されるまで中断するのか。

これらの考慮事項は、システムの配置と設定の3つの重要な側面を左右します。

- **SCE 2000** プラットフォームの必要な数および設置方法
- システムの物理トポロジ — システム内の **SCE 2000** の実際の物理的な配置
- トポロジ関連の設定パラメータ — 希望どおり確実にシステムが機能するように、システムを設定する前に、各パラメータが正しい値であることを確認しておく必要があります。

機能

SCE 2000 は、2つの基本機能のうち1つを提供できます。

- モニタおよび制御 — **SCE 2000** はトラフィック フローをモニタし、制御します。**SCE 2000** は、**SCE 2000** のモニタ機能の結果、および Service Control Application for Broadband または Service Control Application for Mobile ソリューションの設定に応じて判断します。

制御機能を実行するには、**SCE 2000** が物理的にインライン インストレーションとして設置されていて、接続モードが「Inline」である必要があります。

- モニタのみ — **SCE 2000** はトラフィック フローをモニタしますが、制御できません。モニタのみの場合、インライン インストレーションまたは光スプリッタ インストレーションを使用できます。後者の場合は、接続モードが「Receive-only」である必要があります。

リンク数

SCE 2000 は単一 GBE リンクまたは2つの GBE リンクに配置できます。2リンクのトポロジには負荷分散を実行できます。この場合の **SCE 2000** は、2つに分割された双方向フローの、両方向を処理できます。

冗長性

高い信頼性が必要な場合は、バックアップ動作機能を提供するために、もう1つ **SCE 2000** プラットフォームを設置する必要があります。2つの **SCE 2000** を組み合わせた場合、1つのプラットフォームに障害が発生しても、機能の継続が保証されます。これら2つの **SCE 2000** は、カスケード形式で接続します。この場合、処理はすべてアクティブ側の **SCE 2000** で実行され、スタンバイ側の **SCE 2000** では常時、必要な情報が更新されます。これにより、仮にアクティブ側の **SCE 2000** に障害が起きた場合でも、データ リンク上でやり取りされているトラフィックを即座に引き継ぐことができます。

ネットワーク リンクの維持だけが必要で、**SCE 2000** の機能の継続性が必要ない場合には、1つの **SCE 2000** で十分です。

リンク持続性について

SCE 2000 のバイパス メカニズムによって、デバイス自体が機能していない場合でも、必要な場合はトラフィックを継続してフローさせることができます。

SCE 2000 が光スプリッタを介してネットワークに接続されている場合、**SCE 2000** の障害はトラフィック フローに影響せず、トラフィックは光スプリッタを介してフローを続けます。

- [バイパス メカニズム \(p.3-3\)](#)
- [ネットワーク リンクの維持と SCE 2000 プラットフォーム機能の維持の比較 \(p.3-3\)](#)

バイパス メカニズム

SCE 2000 には、バイパス メカニズムを持つネットワーク インターフェイス カードが組み込まれています。このメカニズムは、**SCE 2000** に障害が発生するとイネーブルになります。また、インラインで接続されている場合、トラフィック フローを反対側にバイパスしながら分析用に内部に取り込むという、通常の動作がイネーブルにされます。この場合、制御機能が必要とされなければ、「Receive-only」と同様のモニタ機能を果たします。

バイパス カードは、次の4つのモードをサポートします。

- **Bypass** — バイパス メカニズムはネットワーク リンクを維持しますが、モニタまたは制御のためのトラフィック処理は行われません。
- **Forwarding** — これは通常の動作モードです。**SCE 2000** がモニタおよび制御目的でトラフィックを処理します。
- **Sniffing** — バイパス メカニズムは、**SCE 2000** によるトラフィックの処理（モニタのみ）を可能にする一方で、ネットワーク リンクを維持します。
- **Cutoff** — トラフィックの転送が行われず、物理リンクが強制的にダウンされます（レイヤ1におけるカットオフ機能）。

ネットワーク リンクの維持と SCE 2000 プラットフォーム機能の維持の比較

単一の **SCE 2000** が配置されている場合は、障害が発生したときに、**SCE 2000** 機能を実行することよりもネットワーク リンクを維持することが重要なことがあります。この場合、**SCE 2000** が検出した障害を回復させるには、再起動プロセスが必要であると判断されると、ただちに **Cutoff** モードに切り替わり、すべてのトラフィックが **SCE 2000** をバイパスするようになります。**SCE 2000** は、障害から完全に回復し、標準機能を再開できる段階になるまで、**Cutoff** モードにとどまります。この間、**SCE 2000** の処理は停止します。

一方、**SCE 2000** プラットフォームに障害が発生した場合、**SCE 2000** 機能の重要度が高いため、リンクを分離せざるを得ないと判断される場合もあります。この場合、**SCE 2000** は、回復のための再起動プロセスが必要な障害を検出すると、ただちに **Cutoff** モードに切り替わり、すべてのトラフィック フローを停止します。**SCE 2000** は、障害から完全に回復し、標準機能を再開できるようになるまで、**Cutoff** モードにとどまり、すべてのトラフィックを停止します。**Cutoff** モードでは、物理インターフェイスはブロックされ、**SCE 2000** に接続されたネットワーク デバイスはリンクがダウンしていることを検知できます。

非対称ルーティングトポロジについて

- [非対称ルーティングトポロジ \(p.3-4\)](#)
- [非対称ルーティングとその他のサービス コントロールの機能 \(p.3-4\)](#)

非対称ルーティングトポロジ

サービス コントロールの配置によっては、想定されるサービス コントロールの挿入ポイントどうしで非対称ルーティングが生じることがあります。非対称ルーティングが生じると、双方向のフローがそれぞれ別の SCE プラットフォームを通過する結果、個々の SCE プラットフォームで片側のフロー（インバウンド、またはアウトバウンドのいずれかのトラフィック）しか認識されなくなることがあります。

この問題は通常、2つの SCE プラットフォームをカスケードモードで接続することにより、両方向のフローが同じ SCE プラットフォームを通過するようにすれば、解決されます。ただし、この方法は、分離したフローを共有する SCE プラットフォームがそれぞれ地理的に離れた場所に存在するため（特にピアリングインサクションでは一般的な状況）、現実的ではないことがあります。この場合は、非対称ルーティングソリューションによって、SCA BB が、単一の方向ごとにトラフィックを分類した上で、基本的な報告機能やグローバル コントロール機能を単方向のトラフィックに適用できるように、SCE プラットフォームで、こうしたトラフィックを処理できるようになります。

非対称ルーティングとその他のサービス コントロールの機能

非対称ルーティングは、これ以外の大部分のサービス コントロール機能と組み合わせることができますが、いくつかの例外もあります。

非対称トポロジと組み合わせて使用できないサービス コントロールには次のものがあります。

- サブスクライバリダイレクト
- サブスクライバ通知
- MPLS VPN を含むあらゆるサブスクライバ統合（代わりにサブスクライバレス モード、または匿名サブスクライバ モードを使用する）
- 次のモードを含む標準的なオープンフロー モード：
 - 明示的にイネーブルになった標準的なフロー オープン モードの（ROOT レベルの設定）
 - イネーブル状態の VAS トラフィック転送モード
 - イネーブル状態の分析レイヤー トランスポート モード
 - イネーブル状態の「TCP バイパス確立」モード（ROOT レベルの設定）
 - トラフィック ルールは、特定のフローが標準的なオープン フロー モードを使用するように設定されます（ROOT レベルの設定）。

物理トポロジについて

次に、SCE 2000 がサポートする複数の物理トポロジの説明を示します。

- [インライン SCE 2000 トポロジについて \(p.3-5\)](#)
- [単一リンク：受信専用トポロジ \(p.3-7\)](#)
- [デュアルリンク：受信専用トポロジ \(p.3-7\)](#)

インライン SCE 2000 トポロジについて

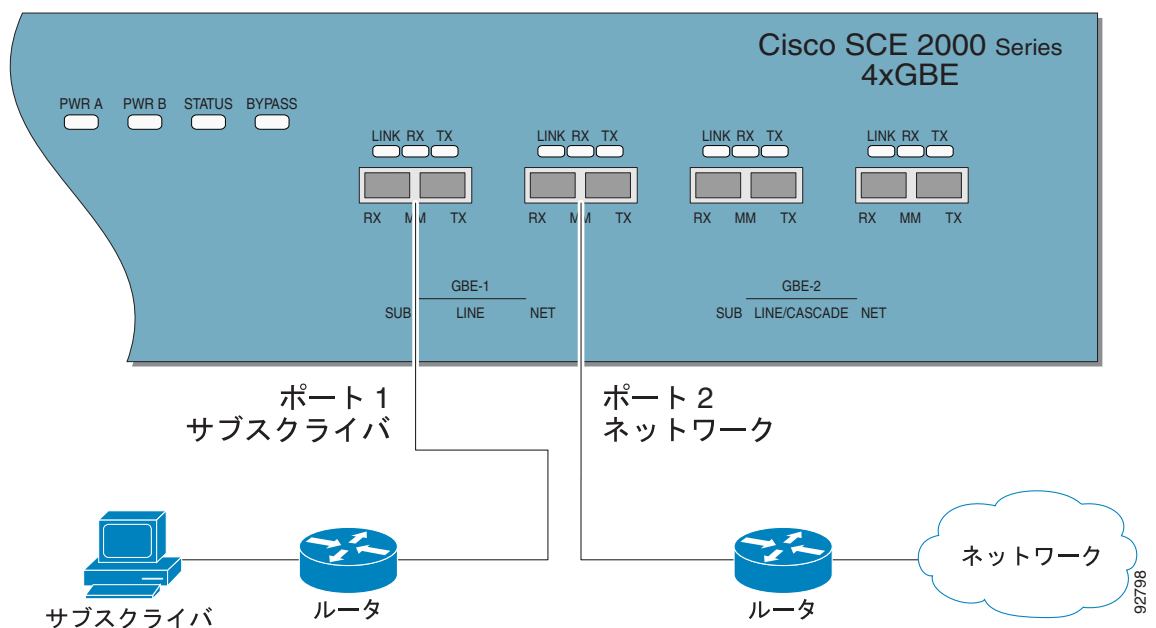
単一 SCE 2000 は、単一 GBE リンクおよびデュアル GBE リンク トポロジをサポートします。

- 単一リンク：インライン トポロジ (p.3-5)
- デュアルリンク：インライン インストレーション (p.3-5)

単一リンク：インライン トポロジ

通常、SCE 2000 は2つのデバイス（ルータ、BRAS など）間の全二重 GBE リンク内に接続されま
す。インライン インストレーションとして取り付けられた SCE 2000 は、サブスクライバとネット
ワークを結ぶデータ リンク上に物理的に配置されます。

図 3-1 単一 SCE プラットフォームの単一リンク：インライン トポロジ



SCE 2000 を設定する場合、インライン インストレーションは「インライン」接続モードといいます。

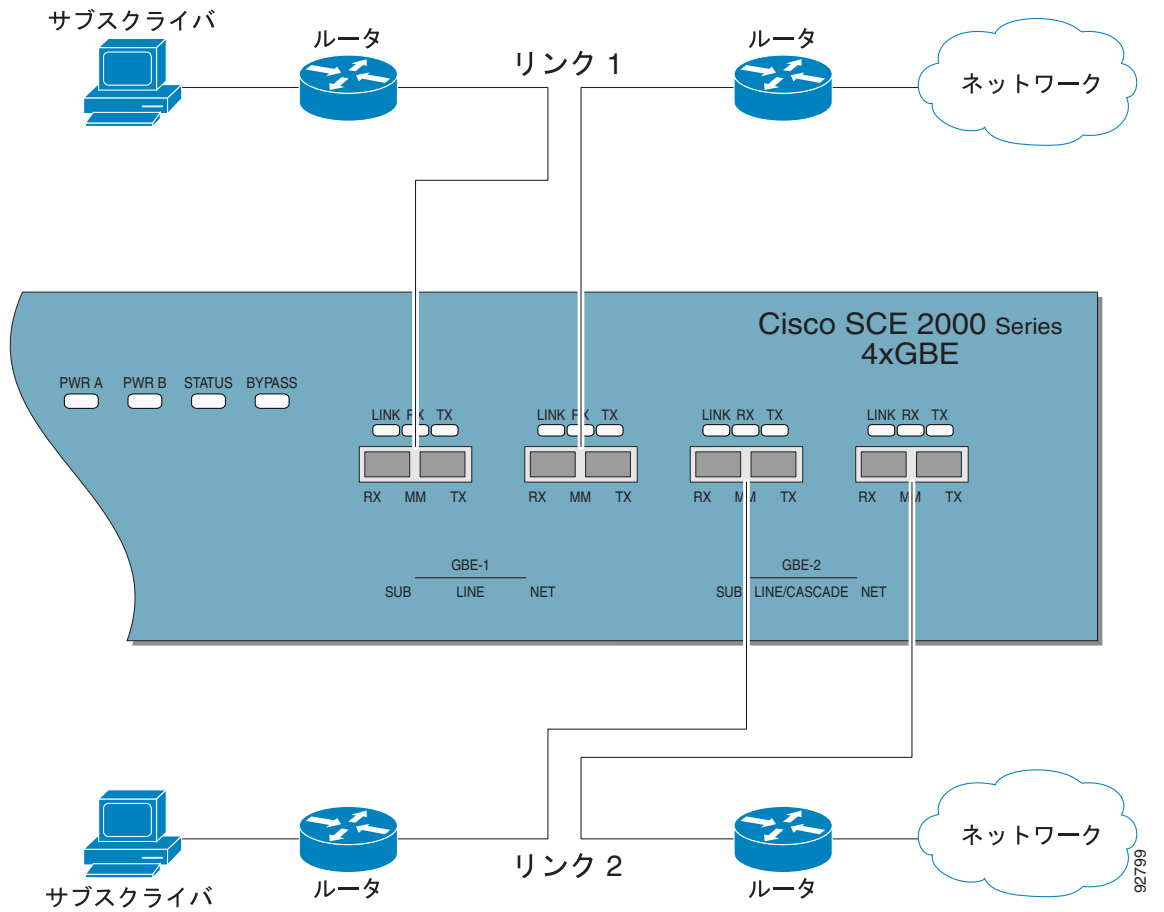
デュアルリンク：インライン インストレーション

このトポロジの場合、1つの SCE 2000 が2つの全二重 GBE リンクにインライン接続されます。

2つのリンクを負荷分散する場合、非対称ルーティングが発生し、フローの一部が分割されることがあります。つまり、フローのアップストリーム パケットとダウンストリーム パケットが、それぞれ異なるリンク上を流れます。

SCE 2000 をこのトポロジ内に設置した場合は、この現象がまったく発生しません。2つのリンクに非対称ルーティングが発生していない場合と同様に、通常の機能を提供します。

図 3-2 単一 SCE プラットフォーム デュアルリンク インライン トポロジ

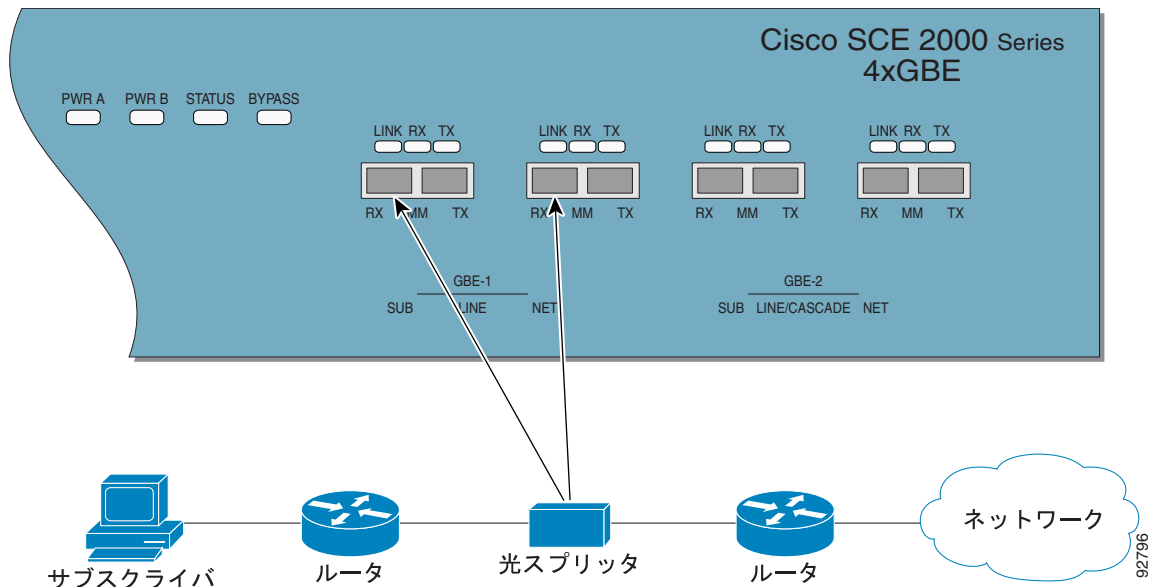


このトポロジはモニタリングと制御の両方の機能をサポートし、「インライン」接続モードといます。

単一リンク：受信専用トポロジ

このトポロジの場合、光スプリッタはサブスライバとネットワークを結ぶ GBE リンク上に物理的に配置されます。このトポロジでは、トラフィックは光スプリッタを通して、スプリッタで **SCE 2000** に分岐されます。したがって、**SCE 2000** は受信のみを行い、送信は行いません。

図 3-3 単一 SCE プラットフォームの単一リンク：受信専用トポロジ



SCE 2000 を設定する場合、光スプリッタ トポロジは「受信専用」接続モードといいます。

光スプリッタ トポロジでは、**SCE 2000** はトラフィック モニタリング機能のみをイネーブルにします。



(注)

スイッチを含む受信専用トポロジを実装する場合、このスイッチは、SPAN 機能（入出力トラフィックと複数の SPAN ポート宛先の分離を含む）をサポートしている必要があります。

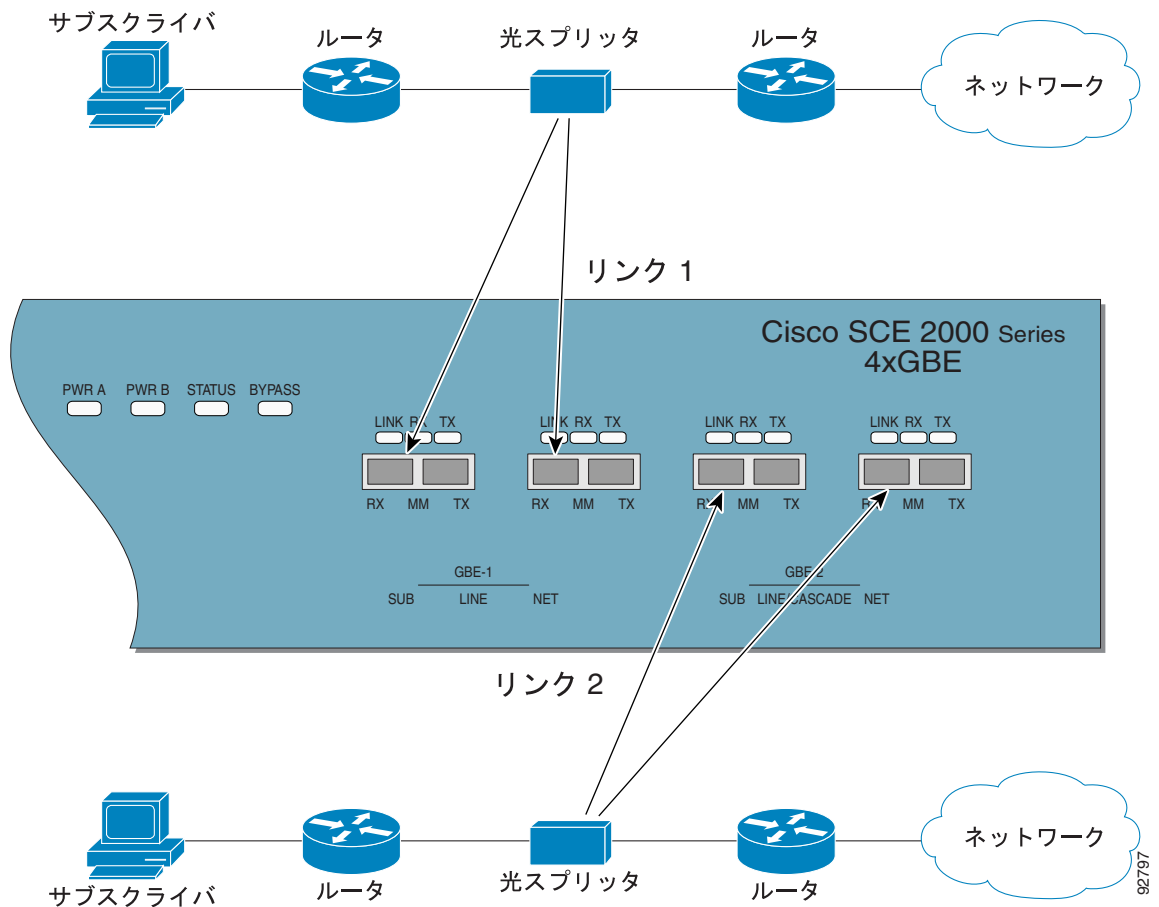
デュアルリンク：受信専用トポロジ

このトポロジの場合、1つの **SCE 2000** が光スプリッタを使用して、2つの全二重 GBE リンクに受信専用モードで接続されます。2つのリンクを負荷分散する場合、非対称ルーティングが発生し、フローの一部が分割されることがあります。つまり、フローのアップストリーム パケットとダウンストリーム パケットが、それぞれ異なるリンク上を流れます。

SCE 2000 をこのトポロジ内に設置した場合は、この現象がまったく発生しません。2つのリンクに非対称ルーティングが発生していない場合と同様に、通常のモニタ機能を提供します。

このインストラクションはモニタリング機能のみをサポートし、「受信専用」接続モードとして設定されます。

図 3-4 SCE プラットフォーム デュアル リンク受信専用トポロジ



(注)

スイッチを含む受信専用トポロジを実装する場合、このスイッチは、SPAN 機能（入出力トラフィックと複数の SPAN ポート宛先の分離を含む）をサポートしている必要があります。

デュアル リンク対応の 2 つのカスケード接続 SCE 2000 について

このトポロジでは、2 つのカスケード接続 SCE 2000 を使用します。これによりフェールオーバーソリューションが実現し、1 つの SCE 2000 に障害が発生した場合でも、冗長プラットフォームによって SCE 2000 の機能が維持されます。

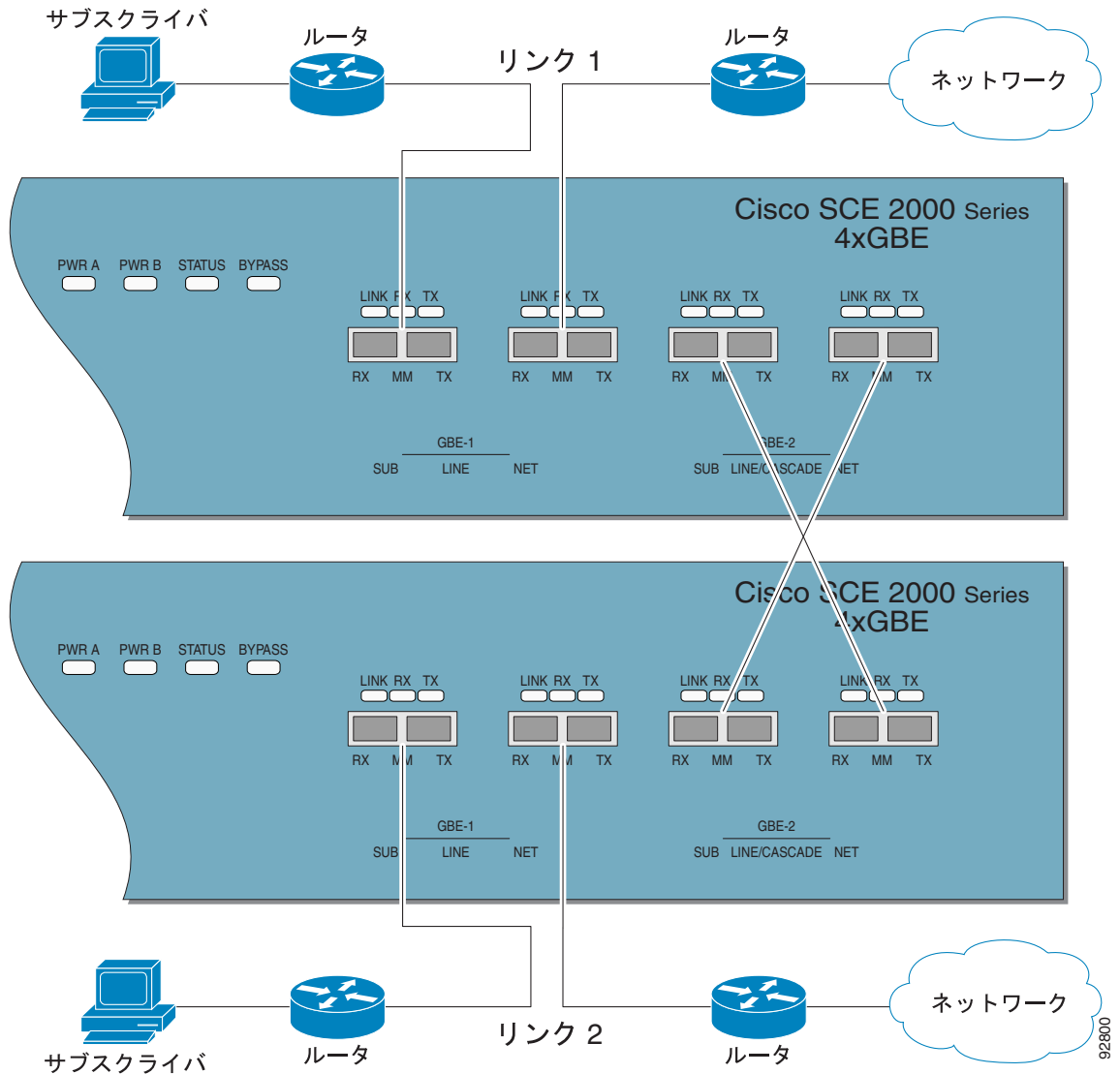
- 2 つのカスケード接続 SCE 2000 : インライン トポロジ (p.3-8)

2 つのカスケード接続 SCE 2000 : インライン トポロジ

このトポロジを使用すると、冗長性が必要で、「インライン」接続が使用されている場合に、制御機能およびモニタリング機能を実現できます。これら 2 つの SCE 2000 は、カスケード形式で接続します。この場合、プライマリ SCE 2000 が 2 つのリンクのトラフィックを処理する一方、セカンダリ SCE 2000 は処理を担当するプライマリ SCE 2000 までのリンク トラフィックと、処理が済んでリンクに復帰するまでのトラフィックをともにバイパスします。2 つの SCE 2000 はキープアライブ メッセージおよびサブスクライバ ステータス情報も交換します。

プライマリ SCE 2000 に障害が発生した場合、2 つの SCE 2000 は役割を交換し、これによってフェールオーバーが実現します。

図 3-5 2つの SCE プラットフォーム : デュアルリンク インライン トポロジ



このフェールオーバーソリューションにより、**SCE 2000** 機能およびネットワークリンクが保護されます。

- 2つの **SCE 2000** はサブクライアントのコンテキストを同時に認識し、サブクライアントの状態を常に交換します。プライマリ **SCE 2000** に障害が発生した場合に、セカンダリは状態の損失を最小限に抑えながら、処理を引き継ぐことができます。
- 一方の **SCE 2000** に障害が発生した場合、(障害のタイプに応じて) 正常に機能している **SCE 2000** にリンクトラフィックがバイパスされ、そこで処理されるため、両方のリンクでトラフィック処理が継続します。
- 障害が起きた **SCE 2000** を通過するトラフィックのバイパスは、設定変更が可能なため、ユーザは常に、故障した **SCE 2000** を通るラインをカットオフすることができます。この場合、HSRPのようなネットワーク冗長プロトコルは、ラインのカットオフを識別し、トラフィックをすべて正常な **SCE 2000** 側に切り替える役割を果たします。

トポロジ関連パラメータについて

SCE 2000 の初期設定を開始する前に、以下の説明を参照して、すべてのトポロジ関連パラメータの有効値を判別してください。

- SCE 2000 の設定 (p.3-10)
- 接続モードパラメータ (p.3-10)
- 物理接続されたリンクのパラメータ (p.3-11)
- プライオリティ (p.3-11)
- 障害時モードパラメータ (p.3-11)

SCE 2000 の設定

4 つのトポロジ関連パラメータがあります。

- **Connection mode** — SCE 2000 の物理的な設置に基づいて、次のいずれかに設定できます（「[接続モードパラメータ](#)」 [p.3-10] を参照）。
 - Inline — 1 つの SCE 2000 インライン
 - Receive-only — 1 つの SCE 2000 が受信専用
 - Inline-cascade — 2 つの SCE 2000 がインライン
 - Receive-only — 2 つの SCE 2000 が受信専用
- **Physically-connected-links** — カスケード設定の場合、このパラメータは対象の SCE 2000 に接続されたリンク番号を定義します（「[物理接続されたリンクのパラメータ](#)」 [p.3-11] を参照）。カスケードトポロジにのみ適用できます。
- **Priority** — このパラメータは、プライマリ SCE 2000 を定義します（「[プライオリティ](#)」 [p.3-11] を参照）。カスケードトポロジにのみ適用できます。
- **On-failure** — このパラメータは、SCE 2000 に障害が発生した場合、またはこのプラットフォームの起動中に、システムがトラフィックを切断するか、バイパスするかを決定します。受信専用トポロジには適用できません（「[障害時モードパラメータ](#)」 [p.3-11] を参照）。

これらのパラメータはすべて、**setup** コマンドまたは **connection-mode** コマンドから設定できます。

接続モードパラメータ

接続モードパラメータは、SCE 2000 が設置された物理トポロジを直接参照します。接続モードは 2 つの要因によって決まります。

- **Inline/Receive-only** :
 - **Inline** — SCE 2000 は、サブスクライバ側とネットワーク側を結ぶデータリンク上に存在し、パケットの受信および送信の両方を行います。
 - **Receive-only** — SCE 2000 は、物理的にデータリンク上に存在しません。データは外部スイッチを介して、SCE 2000 に転送されます。SCE 2000 自体は受信のみを行い、送信は行いません。
- **Cascade** — SCE 2000 がカスケードポートを介して接続されている 2 つの SCE 2000 トポロジを示します。

接続モードパラメータは、次のように、SCE 2000 の物理配置によって決まります。

- 1 つの SCE 2000 インラインインスタレーション = 「**Inline**」 接続モード
- 1 つの SCE 2000 光スプリッタ インスタレーション = 「**Receive-only**」 接続モード
- 2 つの SCE 2000 インラインインスタレーション = 「**Inline-cascade**」 接続モード
- 2 つの SCE 2000 光スプリッタ インスタレーション = 「**Receive-only-cascade**」 接続モード

物理接続されたリンクのパラメータ

システムが複数のデバイスで構成される場合、このパラメータにより、**SCE 2000** に接続されているリンクを定義します。現在、システムでは、指定されているリンクを2つまで（リンク0とリンク1）サポートしています。

プライオリティ

カスケードトポロジの場合、ユーザは各**SCE 2000**のプライオリティを定義する必要があります。

- **プライマリ** — プライマリ**SCE 2000**が、デフォルトでアクティブになります。
- **セカンダリ** — セカンダリ**SCE 2000**は、デフォルトでスタンバイです。

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のみ適用されます。プライマリ**SCE 2000**に障害が発生し、その後回復した場合、アクティブステータスに戻らずにスタンバイステータスにとどまり、セカンダリデバイスが引き続きアクティブになります。

障害時モードパラメータ

「バイパスメカニズム」で説明したとおり、バイパスカードは4つの異なるモードをサポートします。次の2つのモードが有効になるのは、**SCE 2000**がプラットフォームに障害が発生しているか、または起動中であるために、動作していない場合です。

- **Bypass** — 光スプリッタは、**SCE 2000**で稼働中の制御アプリケーションの関与なしにトラフィックを転送しますが、モニタリング機能は中断なしに継続されます。
- **Cutoff** — トラフィックは転送されません。リンクは強制的にダウンし、レイヤ1でトラフィックが切断されます。

Forwardingモードではトラフィックフローの制御がイネーブルになり、動作不能ステータスとの互換性がなくなります。

単一の**SCE 2000**トポロジの場合、このパラメータ値は、**SCE 2000**に障害が発生した場合にリンクを完全に切断するかどうか、またはプラットフォームに障害が発生してもリンク間でトラフィックフローを継続するかどうかによって決まります。

- 次の場合は**Cutoff**モードが必要です。
 - 冗長構成のインライントポロジ
 - 非冗長構成のインライントポロジ（接続維持よりも付加価値サービスの方が重要な場合）
- 次の場合は**Bypass**モードが必要です。
 - 非冗長構成のインライントポロジ（接続維持が重要である場合）

