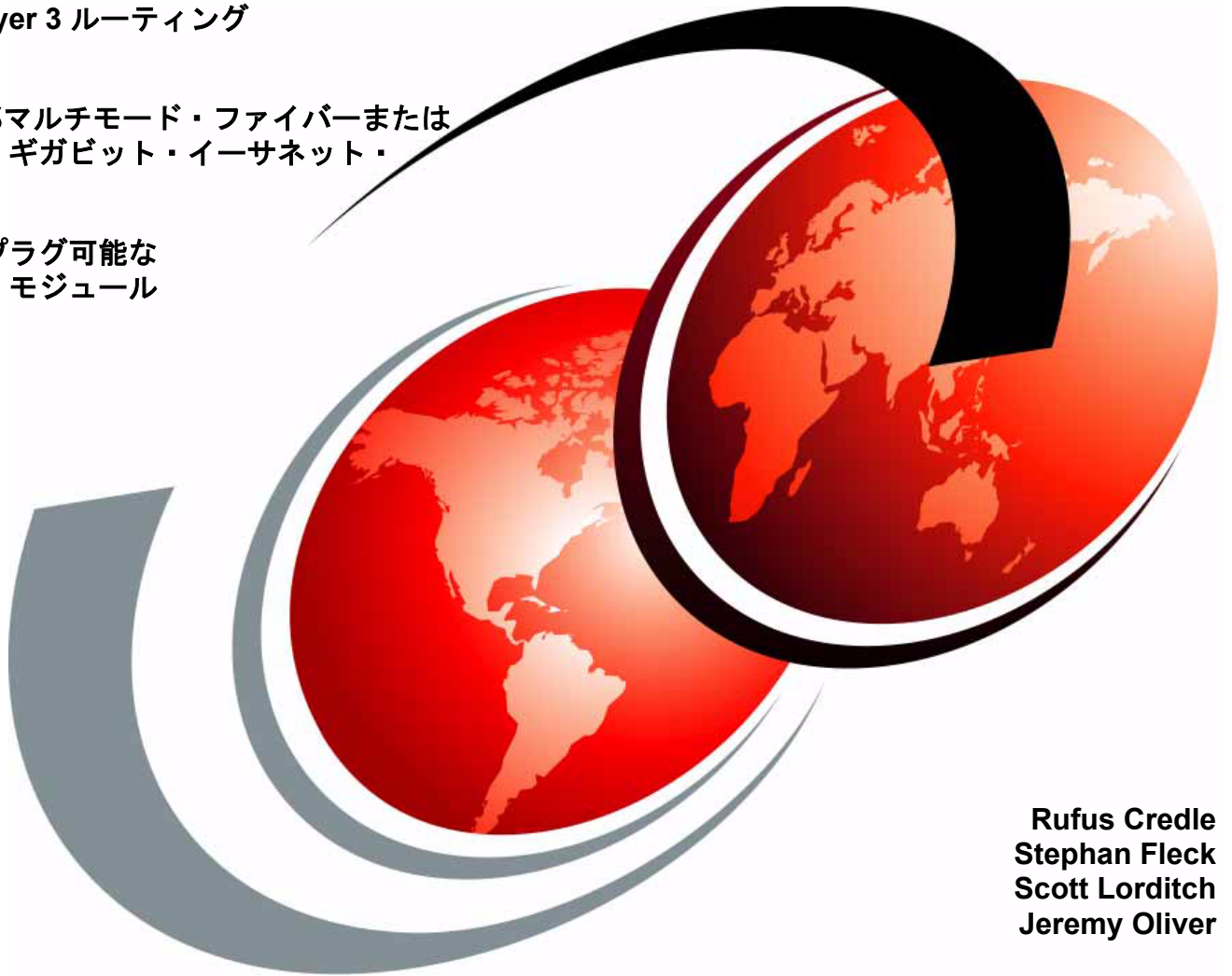


# Nortel Networks L2/3 Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter

完全な Layer 2 スイッチング  
および Layer 3 ルーティング

6 つの外部マルチモード・ファイバーまたは  
銅・ギガビット・イーサネット・  
ポート

ホット・プラグ可能な  
スイッチ・モジュール



Rufus Credle  
Stephan Fleck  
Scott Lorditch  
Jeremy Oliver





International Technical Support Organization

**Nortel Networks L2/3 Ethernet Switch Module for  
IBM BladeCenter**

**お願い:** 本書および本書で紹介する製品をご使用になる前に、『特記事項』(vii ページ)に記載されている情報をお読みください。

この版は Nortel Networks Layer 2/3 Copper and Fiber GbE Switch Modules for IBM BladeCenter に適用されます。

IBM 発行のマニュアルに関する情報のページ  
<http://www.ibm.com/jp/manuals/>

こちらから、日本語版および英語版のオンライン・ライブラリーをご利用いただけます。また、マニュアルに関するご意見やご感想を、上記ページよりお送りください。今後の参考にさせていただきます。  
(URL は、変更になる場合があります)

お客様の環境によっては、資料中の円記号がバックスラッシュと表示されたり、バックスラッシュが円記号と表示されたりする場合があります。

原典 :	REDP-3586-00 International Technical Support Organization Nortel Networks L2/3 Ethernet Switch Module for IBM Eserver BladeCenter
発行 :	日本アイ・ビー・エム株式会社
担当 :	ナショナル・ランゲージ・サポート

第 1 刷 2006.7

# 目次

特記事項 .....	vii
商標 .....	viii
前書き .....	ix
この redbook の作成チーム .....	ix
刊行資料の著者になりませんか .....	x
コメントをお寄せください .....	xi
<b>第 1 章 エグゼクティブ・サマリー .....</b>	<b>1</b>
<b>第 2 章 IBM BladeCenter の概要 .....</b>	<b>3</b>
2.1 IBM BladeCenter 製品ファミリー .....	4
2.1.1 IBM BladeCenter ストレージ・ソリューション .....	5
2.1.2 IBM BladeCenter システム管理 .....	5
2.2 IBM BladeCenter アーキテクチャー .....	6
2.2.1 ミッドプレーン .....	6
2.2.2 Management Module Ethernet .....	7
2.2.3 Gigabit Ethernet パス .....	8
2.3 IBM @server HS20 アーキテクチャー .....	10
2.4 スタンドアロン構成ツール .....	12
<b>第 3 章 Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module .....</b>	<b>15</b>
3.1 製品説明 .....	16
3.2 価値の提案 .....	18
3.3 サポートするハードウェア .....	19
<b>第 4 章 Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module アーキテクチャー .....</b>	<b>21</b>
4.1 Nortel GbESM アーキテクチャーの概要 .....	22
4.2 Nortel Networks L2/3 GbESM ブロック・ダイアグラム .....	24
4.2.1 Nortel Networks L2/3 GbESM ポート固有の役割 .....	25
<b>第 5 章 Nortel Networks L2/3 GbESM の管理 .....</b>	<b>31</b>
5.1 Nortel Networks L2/3 GbESM 管理接続 .....	32
5.1.1 アウト・オブ・バンド管理 .....	33
5.1.2 インバンド管理 .....	34
5.2 Nortel Networks L2/3 GbESM ユーザー・インターフェース .....	35
5.2.1 IBM BladeCenter Management Module および I2C .....	36
5.2.2 コマンド・ライン・インターフェース .....	36
5.2.3 ブラウザー・ベース・インターフェース (Browser Based Interface) .....	42
5.2.4 SNMP 管理 - IBM Director .....	43
5.3 1 つの BladeCenter 内の複数の Nortel Networks L2/3 GbESM .....	44
<b>第 6 章 実装 IBM BladeCenter システムの初期セットアップ .....</b>	<b>45</b>
6.1 IBM BladeCenter システム .....	46
6.1.1 Management Module のファームウェア .....	46
6.1.2 Management Module ネットワーク・インターフェース .....	47
6.1.3 入出力モジュール管理タスク .....	49
6.2 ブレード・サーバーの初期構成 .....	52
6.2.1 ファームウェアの更新 .....	52
6.2.2 オペレーティング・システム .....	54

6.2.3	Broadcom Advanced Control Suite のインストール	55
6.3	この章で使用されるファームウェアおよびデバイス・ドライバ	57
<b>第 7 章 Nortel Networks L2/3 GbESM 構成およびネットワークの統合</b> ..... 59		
7.1	規格およびテクノロジー	60
7.1.1	VLAN タグ付け - 802.1Q	60
7.1.2	Link Aggregation および LACP - 802.3ad および 802.3-2002	60
7.1.3	スパンニング・ツリー - 802.1D、802.1w、802.1s	60
7.1.4	Routing Information Protocol (RIP) - RFC1058 および RFC2453	61
7.1.5	Open Shortest Path First (OSPF) - RFC1257、RFC2328 など	61
7.1.6	Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) - RFC 3768	62
7.1.7	標準の作成元と入手方法	62
7.2	構成例の要約	62
7.2.1	基本 Layer 2 構成	62
7.2.2	拡張 Layer 2 構成	63
7.2.3	Layer 3 構成 - 静的ルーティング	63
7.2.4	Layer 3 構成 - 動的ルーティング	63
7.3	高可用性の概要	64
7.3.1	トランク・フェイルオーバーの概要	64
7.3.2	NIC チューニングの概要	65
7.3.3	VRRP の概要	66
7.3.4	高可用性を確保する重要な規則	67
7.4	ネットワークに BladeCenter を接続するガイドライン	67
7.4.1	ガイドラインとコメント	67
7.5	この資料の例の基本構成	68
7.5.1	実験室環境で使用したハードウェアおよびソフトウェア	68
7.5.2	事前構成の準備	69
7.5.3	すべての例に共通の基本構成	70
7.6	基本 Layer 2 エントリーのトポロジー	72
7.6.1	802.1Q タグ付けとトランク・フェイルオーバーを持つ Layer 2 構成	72
7.6.2	基本的なトポロジーの結論	83
7.7	拡張 Layer 2 トポロジーの構成例	83
7.7.1	動的リンク・アグリゲーション IEEE 802.3ad (LACP)	85
7.7.2	一般的な Spanning Tree の構成 - IEEE 802.1D および PVST	87
7.7.3	Rapid Spanning Tree IEEE 802.1w	98
7.7.4	Multi-Spanning Tree IEEE 802.1s	104
7.8	Layer 3 トポロジーの構成例	111
7.8.1	静的ルーティングおよび VRRP を持つ Layer 3 の構成例	112
7.8.2	動的ルーティング・オプション OSPF/RIP	129
7.9	Extreme スイッチに対する構成	147
<b>第 8 章 SOL (Serial over LAN) 機能の説明と構成</b> ..... 155		
8.1	SOL の概要	156
8.2	SOL 接続を確立する一般的な規則	156
8.3	Nortel GbESM で SOL を使用する場合の構成	157
8.4	Nortel Networks L2/3 GbESM 実験での SOL の使用	157
<b>第 9 章 Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module のトラブルシューティング</b> ..... 159		
9.1	基本的な規則と固有の現象	160
9.1.1	基本的な規則	160
9.2	Nortel Networks L2/3 GbESM のトラブルシューティング方法	161
9.2.1	トラブルシューティングに関する一般的なコメント	161
9.3	計画的なアプローチ	162
9.3.1	問題の定義	162

9.3.2 データ収集 .....	163
9.3.3 データ分析 .....	164
9.3.4 アクション・プランの作成 .....	164
9.3.5 アクション・プランの実行 .....	164
9.3.6 結果の観察 .....	164
9.3.7 問題の解決 .....	165
9.4 トラブルシューティング・ツール .....	165
<b>第 10 章 サービスおよびサポート .....</b>	<b>169</b>
10.1 IBM への電話 .....	170
10.2 オンライン・サービス .....	170
10.3 注文情報 .....	170
10.4 その他のサポート・サイト .....	171
<b>略語と頭字語 .....</b>	<b>173</b>
<b>関連資料 .....</b>	<b>175</b>
IBM Redbooks .....	175
他の資料 .....	175
オンライン資料 .....	175
IBM Redbooks の入手方法 .....	177
IBM によるヘルプ .....	177





# 特記事項

本書は米国 IBM が提供する製品およびサービスについて作成したものです。

本書に記載の製品、サービス、または機能が日本においては提供されていない場合があります。日本で利用可能な製品、サービス、および機能については、日本 IBM の営業担当員にお尋ねください。本書で IBM 製品、プログラム、またはサービスに言及していても、その IBM 製品、プログラム、またはサービスのみが使用可能であることを意味するものではありません。これらに代えて、IBM の知的所有権を侵害することのない、機能的に同等の製品、プログラム、またはサービスを使用することができます。ただし、IBM 以外の製品とプログラムの操作またはサービスの評価および検証は、お客様の責任で行っていただきます。

IBM は、本書に記載されている内容に関して特許権（特許出願中のものを含む）を保有している場合があります。本書の提供は、お客様にこれらの特許権について実施権を許諾することを意味するものではありません。実施権についてのお問い合わせは、書面にて下記宛先にお送りください。

〒106-0032 東京都港区六本木3-2-31 IBM World Trade Asia Corporation Licensing

以下の保証は、国または地域の法律に沿わない場合は、適用されません。IBM およびその直接または間接の子会社は、本書を特定物として現存するままの状態を提供し、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任を負わないものとします。国または地域によっては、法律の強行規定により、保証責任の制限が禁じられる場合、強行規定の制限を受けるものとします。

この情報には、技術的に不適切な記述や誤植を含む場合があります。本書は定期的に見直され、必要な変更は本書の次版に組み込まれます。IBM は予告なしに、随時、この文書に記載されている製品またはプログラムに対して、改良または変更を行うことがあります。

本書において IBM 以外の Web サイトに言及している場合がありますが、便宜のため記載しただけであり、決してそれらの Web サイトを推奨するものではありません。それらの Web サイトにある資料は、この IBM 製品の資料の一部ではありません。それらの Web サイトは、お客様の責任でご使用ください。

IBM は、お客様が提供するいかなる情報も、お客様に対してなんら義務も負うことのない、自ら適切と信ずる方法で、使用もしくは配布することができるものとします。

IBM 以外の製品に関する情報は、その製品の供給者、出版物、もしくはその他の公に利用可能なソースから入手したものです。IBM は、それらの製品のテストは行っておりません。したがって、他社製品に関する実行性、互換性、またはその他の要求については確認できません。IBM 以外の製品の性能に関する質問は、それらの製品の供給者にお問い合わせください。



本書には、日常の業務処理で用いられるデータや報告書の例が含まれています。より具体性を与えるために、それらの例には、個人、企業、ブランド、あるいは製品などの名前が含まれている場合があります。これらの名称はすべて架空のものであり、名称や住所が類似する企業が実在しているとしても、それは偶然にすぎません。

## 著作権使用許諾：

本書には、様々なオペレーティング・プラットフォームでのプログラミング手法を例示するサンプル・アプリケーション・プログラムがソース言語で掲載されています。お客様は、サンプル・プログラムが書かれているオペレーティング・プラットフォームのアプリケーション・プログラミング・インターフェースに準拠したアプリケーション・プログラムの開発、使用、販売、配布を目的として、いかなる形式においても、IBM に対価を支払うことなくこれを複製し、改変し、配布することができます。このサンプル・プログラムは、あらゆる条件下における完全なテストを経ていません。従って IBM は、これらのサンプル・プログラムについて信頼性、利便性もしくは機能性があることをほのめかしたり、保証することはできません。お客様は、IBM のアプリケーション・プログラミング・インターフェースに準拠したアプリケーション・プログラムの開発、使用、販売、配布を目的として、いかなる形式においても、IBM に対価を支払うことなくこれを複製し、改変し、配布することができます。

## 商標

以下は、IBM Corporation の商標です。

@server®  
@server®  
Redbooks (ロゴ) ™  
Redbooks (ロゴ) ™  
eServer™  
xSeries®  
AIX®  
BladeCenter®

Domino®  
Electronic Service Agent™  
Enterprise Storage Server®  
HelpCenter®  
HelpWare®  
IntelliStation®  
IBM®  
PartnerLink®

Redbooks™  
ServerGuide™  
Summit®  
Tivoli®  
TotalStorage®  
WebSphere®

他の会社名、製品名およびサービス名等はそれぞれ各社の商標です。

Java、Sun、および Java およびすべての Java 関連の商標およびロゴは、Sun Microsystems, Inc. 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。

Microsoft、Windows、および Windows ロゴは、Microsoft Corporation の米国およびその他の国における商標です。

Intel、Intel ロゴ、Intel Inside ロゴ、および Intel Centrino ロゴは、Intel Corporation の米国およびその他の国における商標です。

Linux は、Linus Torvalds の米国およびその他の国における商標です。

Nortel Networks、Nortel Networks ロゴ、および globemark の設計、および Alteon は、Nortel Networks の商標です。

Extreme Networks ロゴ、Alpine ロゴ、BlackDiamond ロゴ、Summit ロゴ、および Extreme Turbodriven ロゴは、Extreme Networks の商標です。

Cisco、Cisco IOS、Cisco Systems、Cisco Systems ロゴ、EtherChannel は Cisco Systems, Inc. および (または) 同社の関連会社の米国およびその他の国における登録商標です。

他の会社名、製品名およびサービス名等はそれぞれ各社の商標です。

# 前書き

この IBM® Redpaper では Nortel Networks Layer 2/3 Copper and Fiber GbE Switch Modules for IBM BladeCenter の位置づけを明らかにし、さらに組み込まれているスイッチ・オプションを使用して、Layer 2-3 LAN スイッチングとルーティングの全機能をどのように統合できるかについて説明します。

この Redpaper は、複数のネットワーク・トポロジーで Nortel Networks Layer 2/3 Fiber and Copper GbE Switch Modules を実装、構成および管理する最良の事例になります。ここで取り上げるトポロジーの例には、Nortel Networks、Cisco Systems、および Extreme Networks ネットワーク環境などがあります。

この Redpaper は、Nortel Networks Layer 2/3 Fiber and Copper GbE Switch Modules アーキテクチャの理解に役立ちます。特定のツールを使用して、スイッチ・モジュール・タスクを管理および処理する方法が示されています。また、Nortel Networks と Cisco Systems の用語の相違も説明されています。

この Redpaper は、Nortel Networks Layer 2/3 Fiber and Copper GbE Switch Modules を新しいネットワークおよび既存のネットワークに正常に組み込む必要のある、経験豊富なシステムおよびネットワーク管理者を対象にしています。

## この redbook の作成チーム

この redbook は、全世界から Raleigh センターの International Technical Support Organization (ITSO) に集まったスペシャリストのチームによって作成されました。

**Rufus Credle** は、Raleigh センターの ITSO 認定コンサルティング I/T スペシャリストおよび認定プロフェッショナル・サーバー・スペシャリストです。研修の実施、および IBM Redbook™ と Redpaper の作成を行っています。これらは、すべて IBM @server xSeries® および IBM BladeCenter® テクノロジー上で動作する、ネットワーク・オペレーティング・システム、ERP ソリューション、音声テクノロジー、高可用性とクラスタリング・ソリューション、Web アプリケーション・サーバー、パーベイシブ・コンピューティング、および IBM と OEM e- ビジネス・アプリケーションについて説明しています。Rufus 氏は、IBM では、管理と資産管理の割り当て、システム・エンジニアリング、セールスおよびマーケティング、および IT サービスなど、多様な職務に携わってきています。Saint Augustine のカレッジのビジネス管理理学士を修得しました。IBM には 25 年間勤務しています。

**Stephan Fleck** は、EMEA ITS/TSS ネットワーキング・サポート・センターの IBM 認定シニア IT スペシャリストです。ネットワーク分野で 12 年の経験を持ちます。現在は EMEA 全体にわたる販売前後のセールス・サポートを担当しています。技術的なスキル以外に、プロジェクト管理や危機管理なども専門にしています。職歴の中では製品管理で活躍し、フィールド・サポート・グループに新しいサービスを展開しました。Cisco 認定インターネットワーク・エキスパート (CCIE #8301) です。ドイツの Technical University Darmstadt で電気工学の学位を修得しました。IBM に 11 年間勤務しています。

**Scott Lorditch** は、Nortel Networks の Blade Switching Server ビジネス・ユニットのセールス・ネットワーク設計者です。IBM BladeCenter に対する Nortel Networks GbESM 製品のお客様および見込み客に向けて、ネットワーク体系の一般的な評価も含めて、設計と提案を提供しています。また IBM の技術およびセールス担当者向けに複数の研修や研究セッションも開発し、製品チームにフィールドのフィードバックを返してきました。Nortel 勤務以前は、ニューヨーク市に本社のある大手銀行の電子的な有価証券転送プロジェクト、多国籍ソフト飲料会社のシニア・ネットワーク・アーキテクト、また大手通信プロバイダーでの管理ホス

ティング・サービスのプロダクト・マネージャーなど、ほぼ 20 年間ネットワークングの仕事に努めた経歴を持っています。Cornell 大学でコンピューター・サイエンスを専門とするオペレーションズ・リサーチの理学士を修得しました。

**Jeremy Oliver** は、xSeries 開発のシステム検証およびストレージ・グループのスタッフ・エンジニアです。North Carolina の Research Triangle Park の IBM に 7 年間勤務しました。専門分野には、新しい BladeCenter テクノロジーのテストに関する実験の開発、またテスト容量を処理するネットワークおよび電源インフラストラクチャーの設計、10 GB イーサネット、およびオペレーティング・システムなどがあります。Louisiana 州 Lake Charles の McNeese 州立大学で電気工学の理学士を修得しました。また、Raleigh の North Carolina 州立大学でコンピューター・ネットワークングの PHY テクノロジーを研究し電気工学の修士も修得しました。

このプロジェクトに貢献した次の方々に感謝します。

Tamikia Barrows、Jeanne Tucker、Margaret Ticknor、  
ITSO、Raleigh センター

Ishan Sehgal、BladeCenter マーケティング・マネージャー、ネットワークング  
IBM RTP

Paul Woodruff、Blade Server Switching ビジネス・ユニットのゼネラル・マネージャー  
Nortel Networks Santa Clara, CA

Shailesh Naik、セールス・ネットワーク・アーキテクト・チームのワールドワイド・ディレクター  
Nortel Networks Santa Clara, CA

Mark Davies、IBM Sales & Distribution xSeries FTSS  
IBM Bermuda

## 刊行資料の著者になりませんか

2 週間から 6 週間の研修プログラムにご参加ください。特定の製品やソリューションをテーマにする IBM Redbook の作成に参加しながら、最先端テクノロジーを実際に体験します。IBM の技術プロフェッショナル、ビジネス・パートナー、またお客様とチームを組みます。

参加者の取り組みが、製品の受け入れとお客様の満足度の向上に役立ちます。ボーナスとして、IBM 開発ラボと連絡ネットワークを創り出し、生産性および営業能力を強化できます。

研修プログラムについてさらに調べ、研修の見出しを参照して、次のサイトからオンラインで申し込みましょう。

[ibm.com/redbooks/residencies.html](http://ibm.com/redbooks/residencies.html)

## コメントをお寄せください

みなさまのコメントが私達にとって重要です。

Redbooks ができるかぎりお役に立つことを望んでいます。このまた他の Redbook に関するコメントを、次のいずれかの方法でお寄せください。

- ▶ オンラインで次のサイトの「**Contact us review redbook**」フォームを使用  
[ibm.com/redbooks](http://ibm.com/redbooks)
- ▶ 電子メールでコメントを送信する場合は次のアドレスにお送りください。  
[redbook@us.ibm.com](mailto:redbook@us.ibm.com)
- ▶ コメントを郵送する場合は次のアドレスにお送りください。

IBM Corporation, International Technical Support Organization  
Dept. HQ7 Building 662  
P.O. Box 12195  
Research Triangle Park, NC 27709-2195





## エグゼクティブ・サマリー

IBM および Nortel Networks は、サーバーおよびネットワーク技術を共同して設計、開発することをコミットし、共同開発・センターを設立することによって、お客様の要求に応えます。Nortel Networks Layer 2/3 Copper and Fiber GbE Switch Modules for IBM BladeCenter (Nortel Networks L2/3 GbESM および Nortel GbESM) は、このアライアンスでの新たな優位性を示します。

BladeCenter スイッチ・モジュールによって BladeCenter のお客様は、BladeCenter のシャーシに組み込まれた Nortel の最新のファイバーおよび銅 Gigabit Ethernet スイッチング・テクノロジーを手にすることができます。このことによって、6つの外部マルチモード・ファイバーまたは銅・ギガビット・イーサネット・ポートを使用して、BladeCenter はお客様の既存データ・ネットワークにシームレスに接続され、BladeCenter の価値はさらに高く提起されます。

BladeCenter シャーシに Nortel Networks L2/3 GbESM をインストールすると、完全な L2 スイッチングおよび L3 ルーティング機能の両方が備わり、通常のスウィッチング・ソリューションにない次のような付加機能を使用できます。

- ▶ VLAN タグ付け - 802.1Q
- ▶ Link Aggregation および LACP - 802.3ad および 802.3-2002
- ▶ スパニング・ツリー - 802.1D、802.1w、802.1s
- ▶ Routing Information Protocol (RIP) - RFC1058 および RFC2453
- ▶ Open Shortest Path First (OSPF) - RFC1257、RFC2328 など
- ▶ Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) - RFC 3768

各 Nortel Networks L2/3 GbESM には、14 個のブレード・サーバー用内部ポートおよび 6 つのアップリンク用外部ポートが備えられており、内外の全てのポートがギガビットイーサネット接続に対応しています。お客様は 1 つの BladeCenter シャーシにただ 1 つの Nortel Networks L2/3 GbESM をインストールすることも、4 つもの Nortel Networks L2/3 GbESM をインストールすることもできます。4 つの Nortel Networks L2/3 GbESM がインストールされている場合、24 個の GbE アップリンク・インターフェースと 56 個の GbE 内部スイッチング機能が備わります。Nortel Networks L2/3 GbESM の柔軟性によって、各種のパフォーマンスのニーズおよび冗長性のニーズに対応できます。

Nortel と IBM による共同開発・センター形成の合意によって Nortel は、ネットワーク設備市場向けにカスタマイズした製品を開発できる、オンデマンド企業になることを目指します。このことによって、高度の可用性、拡張性、セキュリティーおよび管理性というお客様のニーズへの対応が確実になります。これらのアーキテクチャーは、統合された IBM Tivoli®、Nortel および Cisco 管理製品と組み合わせることによって、高価値のソリューションを小さな運用コストで実現します。

Nortel Networks Layer 2/3 Copper and Fiber GbE Switch Modules for IBM BladeCenter は、これらのソリューションに統合されています。Nortel Networks L2/3 GbESM によって、世界屈指のサーバーとネットワーク会社が提供する、ソリューションへの投資保護と費用に見合った効果を手に入れることができます。





## IBM BladeCenter の概要

IBM は、IBM BladeCenter の革新的なモジュラー技術、先進的な密度、および可用性を設計し、実際の多数の問題解決に役立たせています。

IBM BladeCenter は、サーバーの統合を求める企業に対して、サーバーを集中化して柔軟性を増し、メンテナンスを容易にし、コストを低減して、人的資源の効率を向上させます。新しい e- コマースおよび e- ビジネス・アプリケーションの配置を必要とする企業は、迅速性を得るとともに、柔軟性、拡張性および可用性を確保できます。IBM @server BladeCenter は、ファイルと印刷およびコラボレーションなどの企業要件に対応して、信頼性、成長のための柔軟性およびコスト効果を備えた設計になっています。また、高度な可用性を持つクラスターリングが必要な、計算主体のアプリケーションを持つクライアントでは、IBM BladeCenter を使用して高度な拡張性とパフォーマンスの達成に役立たせることができます。

この章では、IBM BladeCenter 製品ファミリーの全般について詳細に説明します。

## 2.1 IBM BladeCenter 製品ファミリー

IBM BladeCenter ファミリーの製品はモジュラー設計され、以下を実現するプラットフォーム用に、複数のコンピューティング・リソースをコスト効果の高い高密度なエンクロージャーに統合します。

- ▶ インストール、配置および再配置時間の短縮
- ▶ 当社の有用な管理ツールによる管理コストの低減
- ▶ 最高度の可用性と信頼性の達成
- ▶ XpandonDemand スケールアウト機能の提供
- ▶ 1U ソリューションと比較したスペースと冷却要件の低減

Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module が BladeCenter シャーシで動作するためにどのように開発されたかをさらに理解するため、BladeCenter アーキテクチャーを説明する以降の節を読むことをお勧めします。IBM BladeCenter とそのコンポーネントを詳細に知るには、次のサイトをご覧ください。

<http://www.ibm.com/systems/jp/bladecenter/index.shtml>

5 ページの図 2-1 では、IBM BladeCenter シャーシ、HS40、HS20、JS20 および LS20 が説明されています。

### ▶ IBM BladeCenter シャーシ

BladeCenter は、最大のパフォーマンス、可用性、およびアプリケーション・サービスの管理性、ストレージの柔軟性を備え、長期間投資に耐えうる高密度ブレード・ソリューションです。

### ▶ HS40

HS40 は、4 プロセッサ SMP 機能を必要とする、高性能な エンタープライズ・アプリケーション用の 4Way ブレード・サーバーです。BladeCenter シャーシは最大 7 つの 4Way サーバーをサポートし、ERP (Enterprise Resource Planning) およびデータベース・アプリケーションに最適です。

### ▶ HS20

IBM の高効率 2Way ブレード・サーバー設計によって、サーバーのパフォーマンスを損なうことなく、高密度の使用が可能です。Domino®、Web サーバー、Microsoft® Exchange、ファイルと印刷、アプリケーション・サーバーなどに最適です。

### ▶ JS20

JS20 は 64 ビット計算を必要とするアプリケーション向けの 2Way ブレード・サーバーです。計算主体のアプリケーションおよびトランザクションによる Web サービスに最適です。

### ▶ LS20

LS20 は、AMD Opteron プロセッサが作動する 2Way ブレード・サーバーです。LS20 は、プロセッサのパフォーマンスや可用性を損なうことなく高密度の使用が可能です。LS20 では、メモリーのパフォーマンスによって制限を受けるアプリケーションで、相当量のパフォーマンス向上が得られます。



図2-1 IBM BladeCenter およびブレード・モジュール

ブレード開発は、BladeCenter プラットフォーム向けに進められています。したがって、IBM BladeCenter に関する最新情報を次の Web サイトで定期的に確認していただくよう、お勧めします。

<http://www.ibm.com/systems/jp/bladecenter/index.shtml>

### 2.1.1 IBM BladeCenter ストレージ・ソリューション

IBM は IBM BladeCenter に対して簡単にインストールできるテスト済みの大容量ストレージ製品を広くに備え、お客様の厳しいビジネス・ニーズに応えます。これによって、次に示す幅広い IBM TotalStorage® ストレージ・ソリューション製品からの選択が可能です。

- ▶ ファイバー・チャネル製品および Storage Area Networks (SAN) ストレージ
- ▶ Network Attached Storage (NAS)
- ▶ エンタープライズ・ストレージ・サーバー® (ESS)

IBM TotalStorage は、お客様固有の要件に対応して設計される、接続された安全で完全なストレージ・ソリューションとして、お客様のストレージ環境の管理を容易にして、コスト低減とビジネスの効率化、さらにビジネスの継続性に寄与します。

BladeCenter ストレージ・ソリューションの詳細については、次のサイトをご覧ください。

<http://www-06.ibm.com/jp/servers/eserver/xseries/storage.shtml>

### 2.1.2 IBM BladeCenter システム管理

ライフ・サイクルをとらえて IBM BladeCenter への投資から最大の価値を得るには、システム管理をスマートかつ効果的に行い、可用性を高めコストを低減することです。

## 管理の基礎

業界標準に基づく待望のワークグループ・ソフトウェアの IBM Director は、IntelliStation®、ThinkCentre、ThinkPad および IBM BladeCenter と xSeries ハードウェアに包括的な管理機能を備え、コストの低減と生産性の向上に寄与します。IBM Director は、インテリジェントなシステム管理のために設計されたソフトウェアです。これは業界で最も優れたツールで、可用性を高め、資産を追跡し、パフォーマンスを最適化し、さらにリモート保守を可能にすることによって、時間とコストの節減を可能にします。

## 拡張サーバー管理

他に類のないこのソフトウェア・ユーティリティーのセットは、以下のコンポーネントによって高度なサーバー管理機能と最大の可用性を備えています。

- ▶ Server Plus Pack
- ▶ Application Workload Manager
- ▶ Scalable Systems Manager
- ▶ Real-Time Diagnostics
- ▶ Electronic Service Agent™
- ▶ ape Drive Management Assistant

高度なサーバー管理の詳細については、次のサイトをご覧ください。

<http://www.ibm.com/jp/servers/eserver/xseries/system.shtml>

## 配置管理および更新管理

IBM の配置ツールによって、サーバーやクライアントを稼働できる状態にするために必須の面倒な作業を最小限にできます。たとえば、次のツールがあります。

- ▶ Remote Deployment Manager
- ▶ Software Distribution Premium Edition
- ▶ ServerGuide™
- ▶ ServerGuide Scripting Toolkit
- ▶ UpdateXpress

IBM BladeCenter の配置管理と更新管理の詳細については、次のサイトをご覧ください。

<http://www.ibm.com/jp/servers/eserver/xseries/system.shtml>

## 2.2 IBM BladeCenter アーキテクチャー

この節では、IBM BladeCenter シャーシとそのコンポーネントのアーキテクチャー設計を調べます。

### 2.2.1 ミッドプレーン

7 ページの図 2-2 に BladeCenter ミッドプレーンの概要を示します。ミッドプレーンには、冗長機能を持つ 2 つの類似したセクション（上部と下部）があります。プロセッサ・ブレード（ブレード・サーバー）はミッドプレーンの前部に接続します。他のすべての主要コンポーネント（電源モジュール、スイッチ・モジュール、管理モジュールなど）は、ミッドプレーンの後部に接続します。プロセッサ・ブレードには 2 つのコネクターがあり、1 つはミッドプレーンの上部セクション、1 つは下部セクションに接続されます。他のすべてのコンポーネントは、1 セクション（上部または下部）にのみ接続されます。ただし、同じコンポーネントが別々にあり、冗長性のためミッドプレーンの他方のセクションに接続できます。

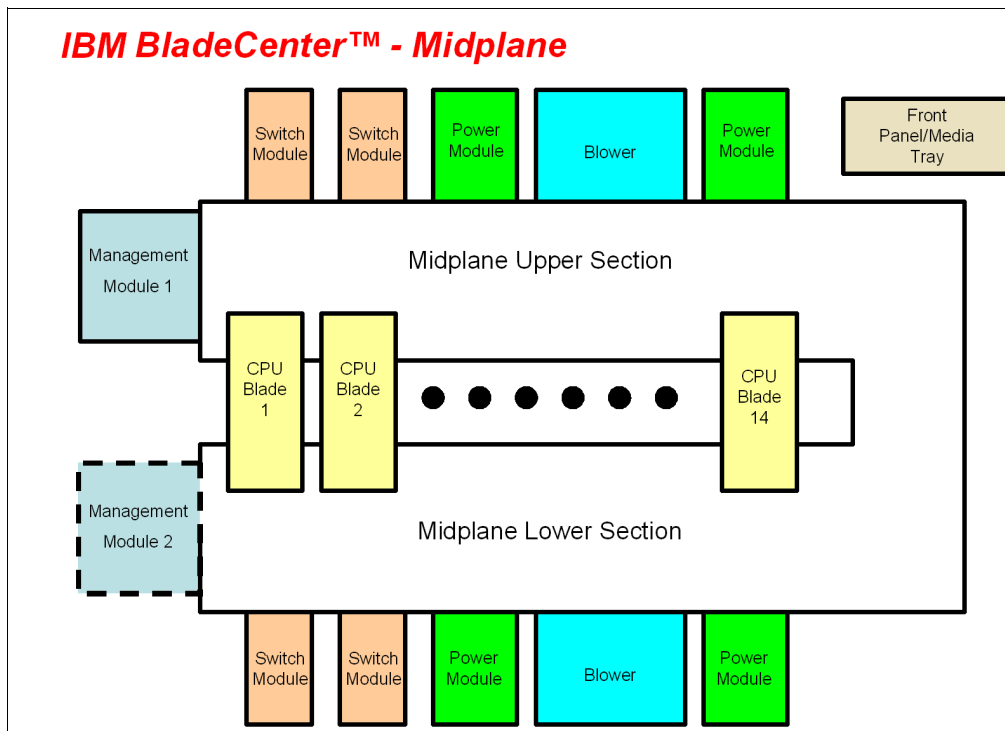


図2-2 ミッドプレーンの図

IBM BladeCenter のミッドプレーンの上部と下部ミッドプレーン・セクションは互いに独立していることに注意してください (図 2-3 を参照)。デュアル・ミッドプレーンを持つことによって、Single Point of Failure がなくなり、ブレードは稼働可能な状態で維持されます。

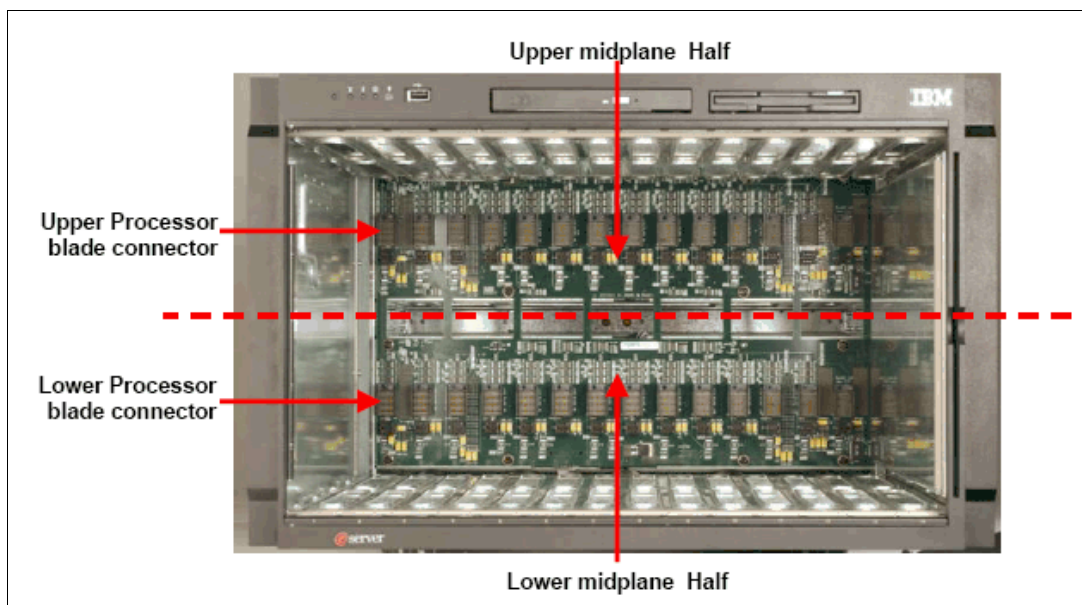


図2-3 BladeCenter シャーシの上部および下部ミッドプレーン内部の図

## 2.2.2 Management Module Ethernet

図 2-4 に、Management Module Ethernet インターフェースの概要を示します。各 Management Module には 4 つの 100 MB イーサネット・インターフェースがあり、各スイッチ・モジュール

ルに 1 つずつ対応します。各スイッチ・モジュールには 2 つの 100 MB イーサネット・インターフェースがあり、Management Module ごとに 1 つずつ接続されます。

注：Nortel Networks L2/3 GbESM では、スイッチ上の管理 Ethernet ポートを MGT1 および MGT2 といいます。この一般的な説明より詳細な説明は、21 ページの第 4 章、『Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module アーキテクチャー』を参照してください。

次のリストに経路指定を分類します。

- ▶ Management Module 1 Ethernet 1 → Switch Module 1 Ethernet MGT1
- ▶ Management Module 1 Ethernet 2 → Switch Module 2 Ethernet MGT1
- ▶ Management Module 1 Ethernet 3 → Expansion Switch Module 3 Ethernet MGT1
- ▶ Management Module 1 Ethernet 4 → Expansion Switch Module 4 Ethernet MGT1
- ▶ Management Module 2 Ethernet 1 → Switch Module 1 Ethernet MGT2
- ▶ Management Module 2 Ethernet 2 → Switch Module 2 Ethernet MGT2
- ▶ Management Module 2 Ethernet 3 → Expansion Switch Module 3 Ethernet MGT2
- ▶ Management Module 2 Ethernet 4 → Expansion Switch Module 4 Ethernet MGT2

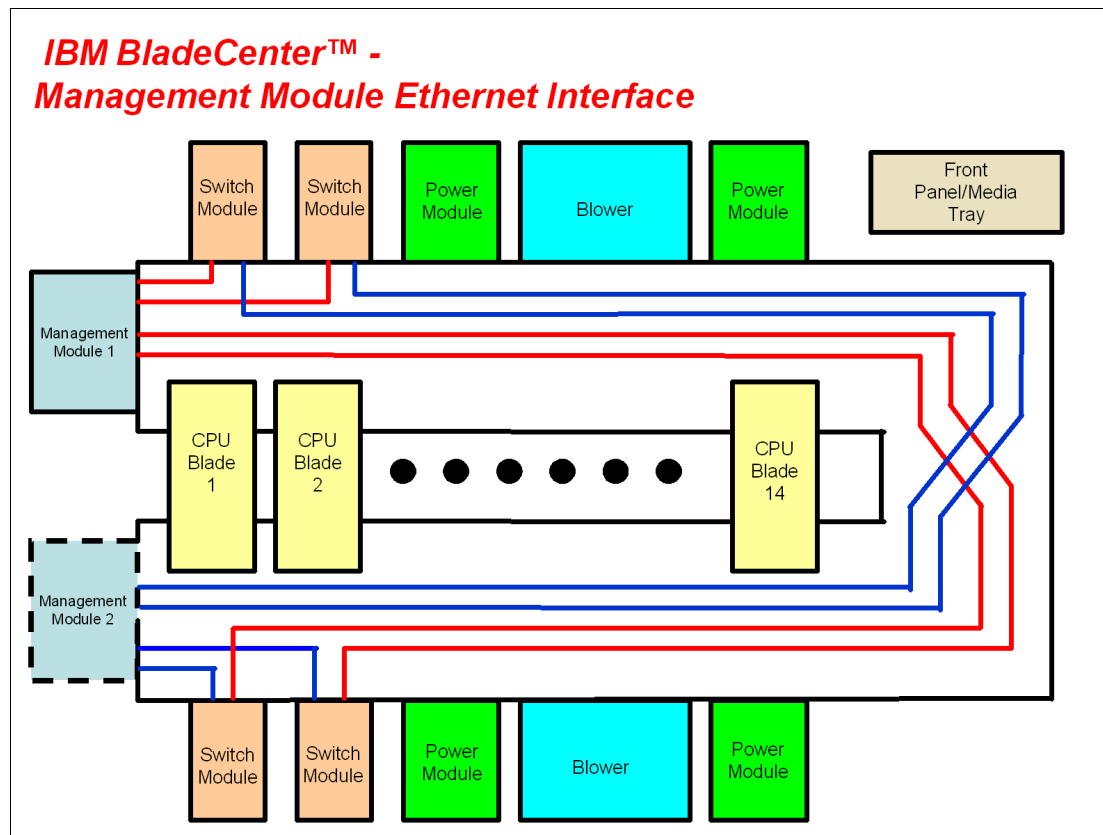


図2-4 Management Module Ethernet インターフェース

Management Module Ethernet インターフェースの冗長なパスは、Management Module 2 から実行されます。

### 2.2.3 Gigabit Ethernet パス

10 ページの図 2-5 に、Gigabit Ethernet パスの概要を示します。各プロセッサ・ブレードには、最小 2 つ、最大 4 つの EtherLAN インターフェースがあります。特に BladeCenter HS20 プロセッサ・ブレードには 2 つのシリアライザー / デシリアライザー SERDES ベースの GB イーサネット・インターフェースがあり、各 ミッドプレーン・コネクタに 1 つずつ

対応します。Ethernet 拡張カードがインストールされていれば、さらに2つのネットワーク・インターフェースを追加できます。各スイッチ・モジュール (SW Module) には、各プロセッサ・ブレードから1つずつ、合計14のEthernetインターフェースが接続されることとなります。

**注** :Nortel Networks L2/3 GbESM では、スイッチ上の内部イーサネット・ポートを1番目から順に INT1、INT2…INT14 というように表記します。この一般的な説明より詳細な説明は、21 ページの第4章、『Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module アーキテクチャー』を参照してください。

次の部分リストで経路指定を分類します。

- ▶ プロセッサ・ブレード 1 LAN 1 → Switch Module 1 入力 INT1
- ▶ プロセッサ・ブレード 1 LAN 2 → Switch Module 2 入力 INT1
- ▶ プロセッサ・ブレード 1 LAN 3 → Expansion Switch Module 3 入力 INT1
- ▶ プロセッサ・ブレード 1 LAN 4 → Expansion Switch Module 4 入力 INT1
- ▶ プロセッサ・ブレード 2 LAN 1 → Switch Module 1 入力 INT2
- ▶ プロセッサ・ブレード 2 LAN 2 → Switch Module 2 入力 INT2
- ▶ プロセッサ・ブレード 2 LAN 3 → Expansion Switch Module 3 入力 INT2
- ▶ プロセッサ・ブレード 2 LAN 4 → Expansion Switch Module 4 入力 INT2

プロセッサ・ブレード上で LAN 1 および LAN 2 はオンボードの SERDES Gbit イーサネット・インターフェースになり、すべてのプロセッサ・ブレードについて、それぞれ Switch Module 1 および Switch Module 2 に経路指定されます。LAN 3 および LAN 4 は、それぞれ Expansion Switch Modules 3 および 4 に進み、これらはドーターカードがインストールされている場合のみ使用されます。1つ以上のプロセッサ・ブレードにドーターカードがインストールされていなければ、Switch Modules 3 および 4 は必要ありません。また、スイッチ・モジュールは、プロセッサ・ブレードから生成される LAN インターフェースとの互換性が必要です。ファイバー・チャンネル・ドーターカードが BladeCenter HS20 プロセッサ・ブレードにインストールされている場合は、Switch Modules 3 および 4 もファイバー・チャンネル・ベースであることも必要で、さらに他の BladeCenter HS20 プロセッサ・ブレードにインストールされるドーターカードは、いずれもファイバー・チャンネルであることが必要です。

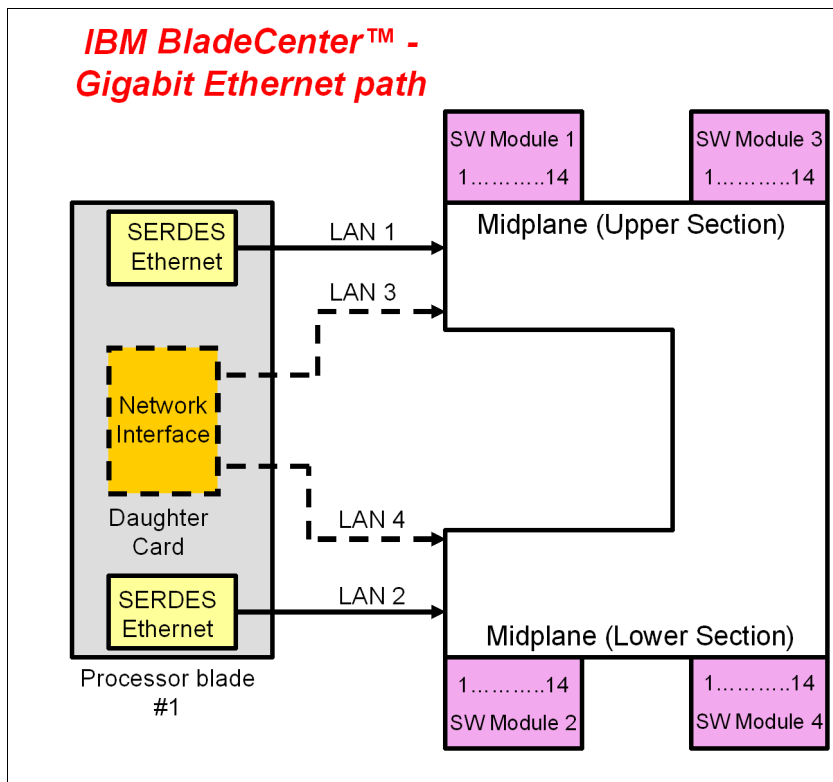


図 2-5 Gigabit Ethernet パス

## 2.3 IBM @server HS20 アーキテクチャー

この節では、IBM BladeCenter HS20 のアーキテクチャー設計を説明します。これは、代表的なデュアル・プロセッサ向けのブレード設計の一例として説明します。BladeCenter HS20



は Intel® Lindenhurst チップ・セットを使用します (図 2-6 の HS20 アーキテクチャーを参照)。

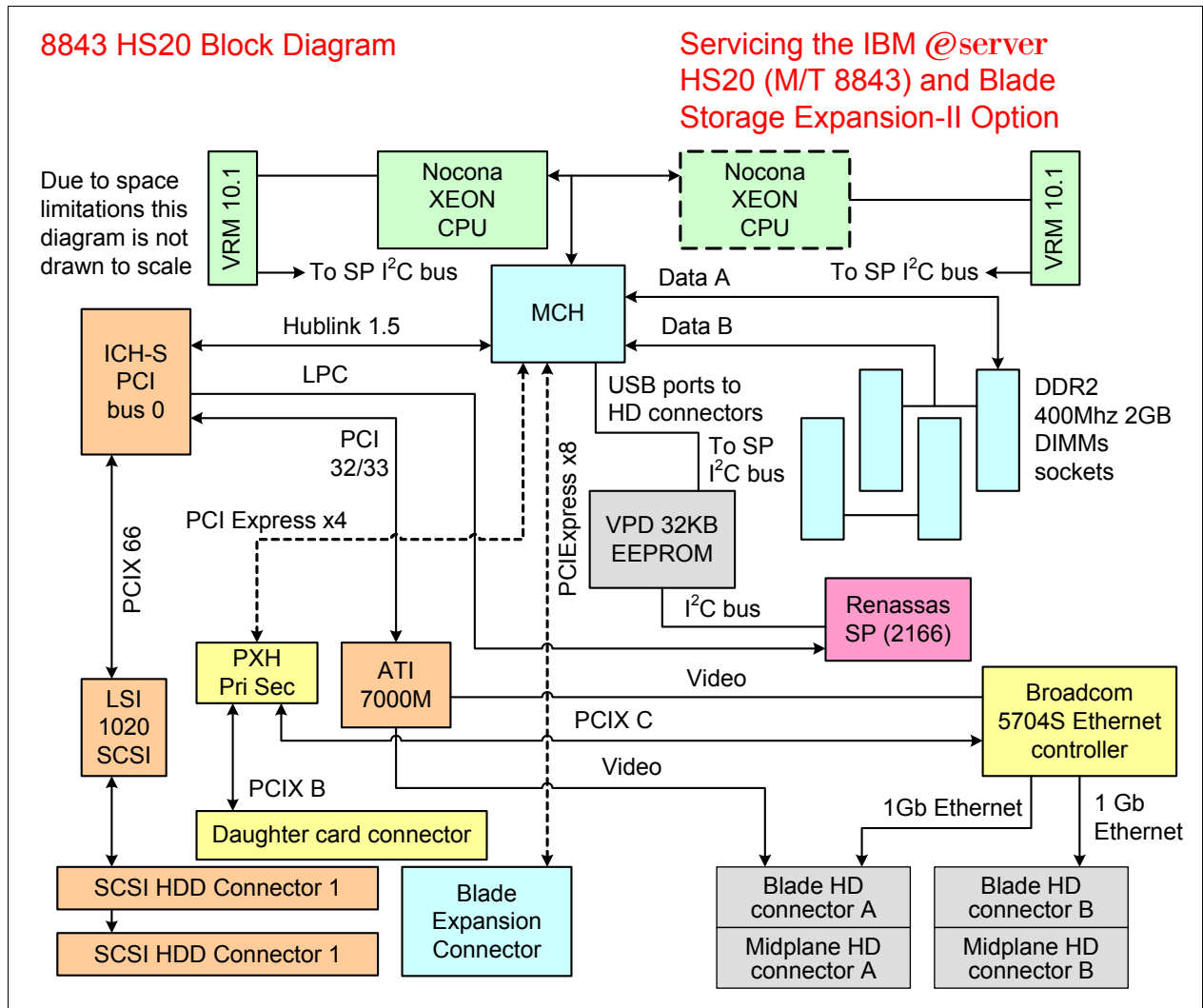


図 2-6 HS20 アーキテクチャー

Intel Lindenhurst チップ・セットは次のコンポーネントから構成されます。

- ▶ メモリーおよび入出力コントローラー (MCH) (ノース・ブリッジ)
- ▶ PXH-D
- ▶ ICH-S (サウス・ブリッジ)

Lindenhurst MCH、メモリーおよび入出力コントローラーは、プロセッサ、メモリー、および他の Intel チップとのインターフェースになる PCI Express バス間のインターフェースとして機能します。Lindenhurst ICH-S (サウス・ブリッジ) は、USB インターフェース、ローカル・サービス・プロセッサ・インターフェース、POST/BIOS フラッシュ EEPROM インターフェース、および ATI Radeon Mobility Video コントローラーおよび LSI 1020 SCSI ホスト・コントローラー用の PCI バス・インターフェースとして機能します。PXH は、Broadcom BCM5704S イーサネット・コントローラーではそのセカンダリー・バス、またドーターカードではそのセカンダリー・バスでインターフェースとして機能します。8843 上の入出力機能には、ビデオ、I<sup>2</sup>C、USB、SCSI、Gigabit Ethernet、および USB (フロッピー、CD-ROM (DVD)、マウス、キーボードなど) があります。

LPC バスは、8843 上の POST/BIOS EEPROM に接続するために使用されます。EEPROM のサイズは 4 MB x 8 で、プライマリー BIOS、バックアップ BIOS およびブレード診断機能を含みます。

PCI Express 機能には以下が含まれます。

- ▶ PCI ソフトウェア互換性
- ▶ チップ間実装、ボード間実装
- ▶ エンドツーエンドのデータ保全性サポート
- ▶ 拡張エラー・レポートおよび障害分離処理とシステム回復
- ▶ オーバーヘッドが小さく、待機時間が短いデータ転送と相互接続効率の最大化
- ▶ パフォーマンスを最適化する高帯域幅を持つ少数ピンの実装

## 2.4 スタンドアロン構成ツール

IBM BladeCenter ハードウェアは、主要なすべてのオペレーティング・システム・プラットフォームで使用可能な Web ブラウザーや Telnet クライアントなど、標準的なソフトウェアを使用して構成できます。これは、管理モジュールおよび Ethernet Switch Module のいずれにも組み込まれている Web および ANSI (米国規格協会) インターフェースを使用することによって可能になります。

非常に包括的なツールに Web インターフェースからアクセスできます。このツールは各種の構成サブメニューを含み、その 1 つ (I/O モジュール・タスク) を使用するとイーサネット・スイッチ・モジュールをセットアップできます。基本的な設定 (イーサネット・スイッチ・モジュールの IP アドレスおよび外部ポートの使用可能化など) は、I2C バスを使用して構成されます。拡張メニューでは、Web ブラウザーの別のウィンドウを開くか、ANSI インターフェースに接続できる Java™ アプレットを実行することによって、モジュールを微調整できます (この場合、Java 2 V1.4 が管理システムにインストールされている必要があります)。これを実行するため、Management Module および Ethernet Switch Module を BladeCenter バックプレーンを使用して接続する 10/100 Mb 内部リンクが使用されます (ただし、Management Module の内部ネットワーク・インターフェースにはデフォルトの固定 IP アドレス、192.168.70.126 が付いています)。

さらに包括的なこれらのツールも、Web ブラウザー、Telnet、または SSH クライアントをイーサネット・スイッチ・モジュール自体の IP にポイントさせることによってアクセスできます (Rear Bay 1 に接続するモジュールのデフォルトは 192.168.70.127 です)。ただし、DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) ベースのアドレッシングを構成できます。ただし、この後者の機能は、管理システムがイーサネット・スイッチ・モジュールの外部ポート (プロダクション LAN 上) を使用して接続されている必要があるため、セキュリティーの問題が生じる可能性があります。このことが、Management Module インターフェースの入出力モジュール・タスクで外部ポートを使用した構成管理を使用不可にする機能がある理由です。

13 ページの図 2-7 に使用可能なスタンドアロン構成ツールの概要を示します。

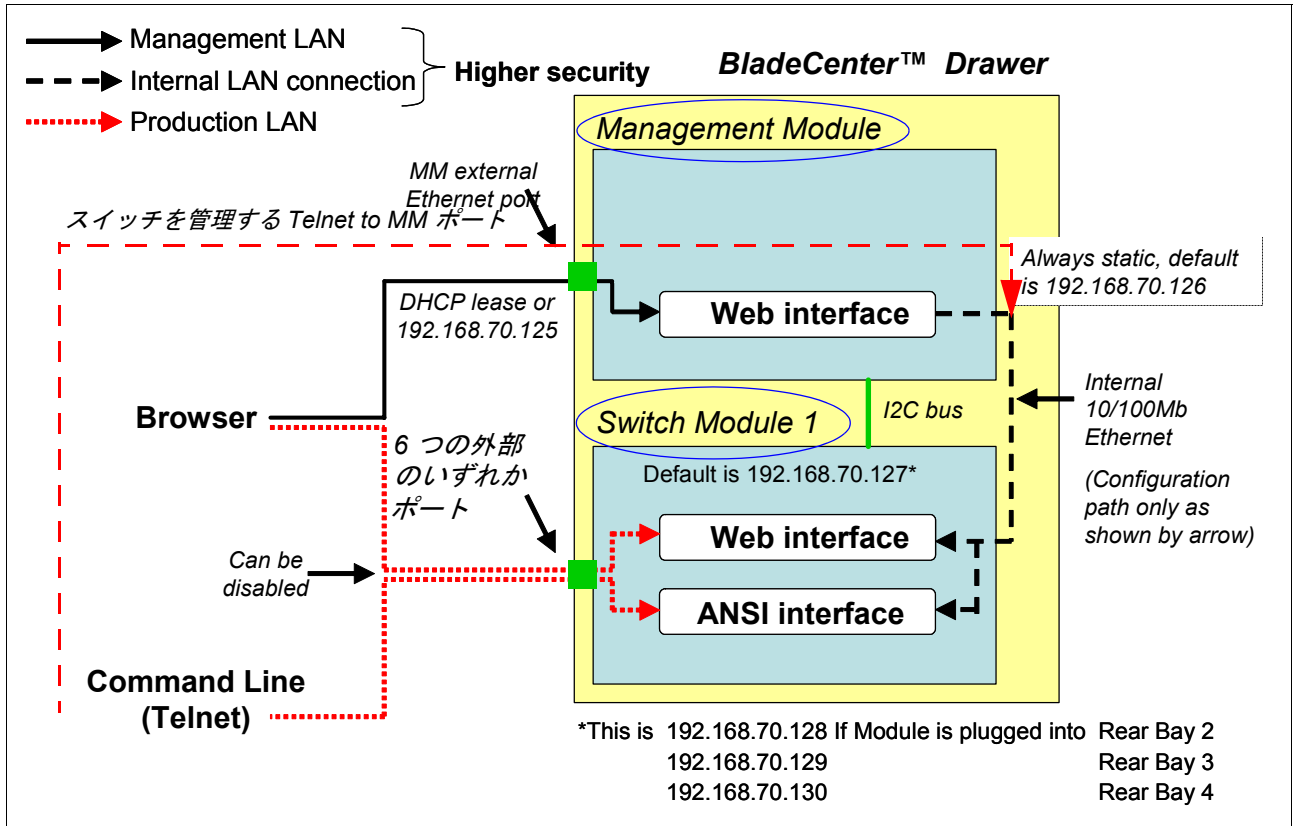


図2-7 スタンドアロン構成ツール





# Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module

この章では、Nortel Networks Layer 2/3 Copper and Fiber GbE Switch Modules for IBM BladeCenter およびその一連の機能とサービスを説明します。

### 3.1 製品説明

新しい Nortel Networks Layer 2/3 Copper and Fiber GbE Switch Modules for IBM BladeCenter は BladeCenter サーバー・シャーシ用のスイッチング・ファブリックおよびルーティング・ファブリックとして機能します。Layer 2 スwitching 機能に加えて、これらのスイッチによって Layer 3 ルーティングの拡張機能が導入されました。最大 4 つの銅またはファイバー GB イーサネット・モジュールを、BladeCenter シャーシの入出力モジュール・ベイに搭載できます。モジュールは、正常の動作に障害を与えずに IBM BladeCenter にホット・プラグできます。

Nortel Networks L2/3 GbESM は BladeCenter ミッドプレーンを介して 14 の内部 GbE インターフェース（サーバー・ポート）を経由し、サーバー・ブレードに接続します。外部コミュニケーション用には、6 つの外部の銅またはマルチモード・ファイバー GbE インターフェースを備えています（図 3-1 を参照）。スイッチは、BladeCenter 管理モジュールへのコミュニケーションのために、内部の 2 つの 100 Mbps ポートを経由して管理されます。RS232 シリアル・コンソール管理インターフェースも使用できます。

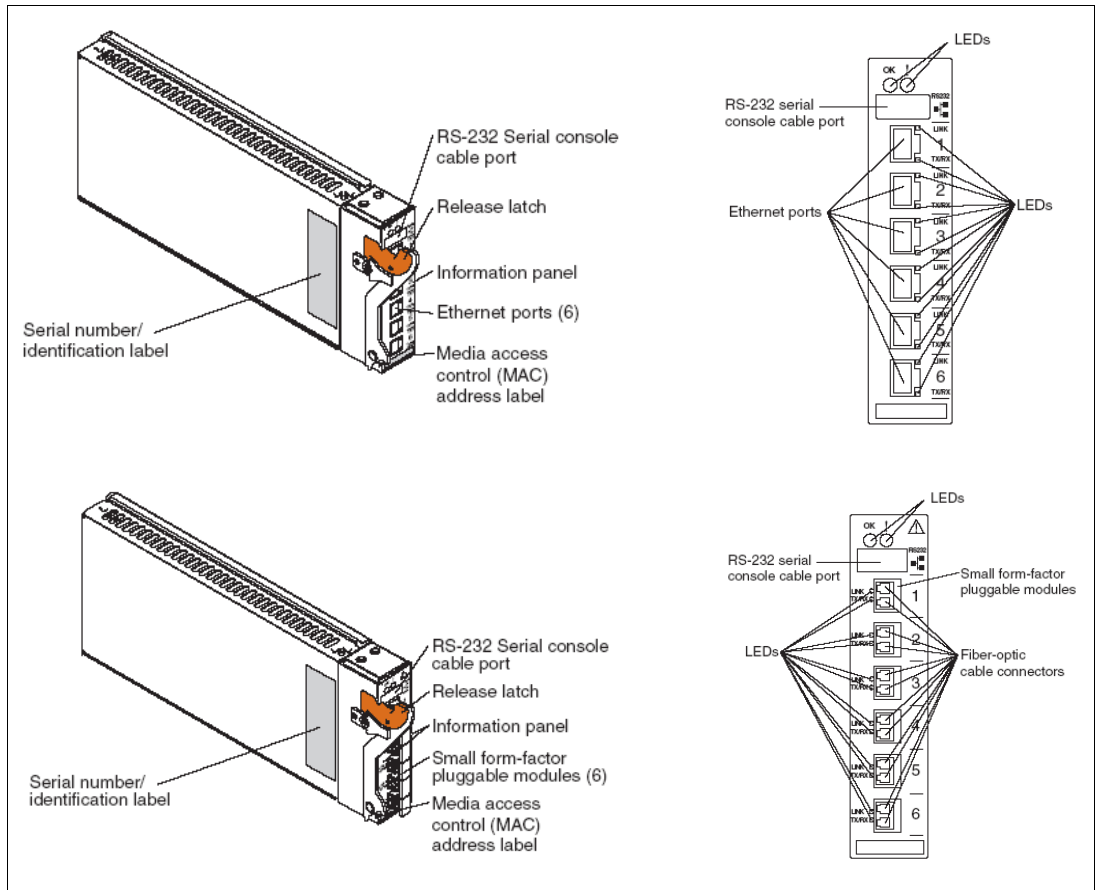


図3-1 Nortel Networks L2/3 GbESM 接続

完全な Layer 2 スwitching および Layer 3 ルーティングによって、柔軟なシャーシ内トラフィック管理とセキュリティが得られます。Nortel Networks Layer 2/3 Copper and Fiber GbE Switch Modules for IBM BladeCenter は、拡張スパンニング・ツリー・プロトコル、Link Aggregation Control、Cisco Etherchannel および 802.1Q VLAN などの可用性機能、および granular QOS（差異化サービス・コード・ポイント 802.1p）、IGMP（Internet Group Management Protocol）スヌープおよびマルチキャストなどのアプリケーション送信機能とパフォーマンス機能を持つ、完全な Layer 2 スwitching 機能を備えています。

特にスイッチ・モジュールは、最大 16,384 の MAC アドレス、4,096 のアドレス解決プロトコル (ARP) エントリー、および最大 2,048 の動的ルート・エントリーをサポートし、多数のユーザーに高水準のサポートを提供します。IEEE 802.1D スパニング・ツリー・プロトコル (STP) サポートは、ポートごとに使用可能または使用不可に設定できます。STP の複数インスタンス (すなわち 16 の STP グループ) がサポートされます。VLAN (Virtual Local Area Network) サポートには、802.1Q タグ付き VLAN および 6 つの外部ポートでの最大 3 つの固定トランッキング、および LACP を使用した動的トランッキングもサポートされます。

統合スイッチ・モジュールに完全な Layer 3 ルーティングを追加することによって、IBM BladeCenter はさらに強力になり、柔軟性が増し、セキュリティ機能が加えられます。BladeCenter の統合スイッチ・モジュールによって、ネットワーク・トラフィックをさらに効率よく管理できます。14 のブレード・サーバーを異なるサブネットに配置することによって、ブロードキャスト・トラフィックを、ブレード・サーバー外に出さないようにできるとともに、外部 Layer 3 装置とのトラフィックを送信する外部ポートの帯域幅を使用することなく、それぞれのサーバー間のコミュニケーションが可能になります。

セキュリティ機能は、スイッチ構成データの保護を強化する一方、パケット・フィルタリングによって、安全でセグメント依存のトラフィックまたはネットワーク・アクセスに役立ちます。SNMPv3 (Simple Network Management Protocol)、SSHv2 (Secure Shell)、および HTTPS (Hypertext Transfer Protocol over Secure Socket Layer) のサポートによって、センシティブ・スイッチ構成データが保護されます。マルチレベル・アクセスおよび定義済みのアクセス・ポリシーは、無許可の管理アクセスに対してスイッチを保護するために役立ちます。RADIUS (Remote Authentication and Remote Authentication Dial-in User Service Protocol) および TACACS+ (Terminal Access Controller Access Control System) のサポートによって、企業は現在のセキュリティ・データベースを使用することが自由になります。

シャーシ内のワイヤースピードでの Layer 3 フィルタリング (IP およびアプリケーション・タイプ) によって、セキュリティが強化され、プロビジョニングを単純化することが可能です。Layer 3 ルーティングがシャーシ内のスイッチ・モジュール内にあれば、拒否された宛先へのルートを検出するトラフィックのリスクが減少します。Layer 3 フィルタリングがなく、トラフィックが上流装置をとってフローする場合、一部の外部スイッチは、サーバー・ブレード間のアクセスを制限するため、トラフィックをフィルタリングする構成が必要になることがあります。

次のルーティングプロトコルがサポートされています。

- ▶ RIPv1 および RIPv2 (Routing Information Protocol バージョン 1 およびバージョン 2)
- ▶ Border Gateway Protocol バージョン 4 (BGPv4)
- ▶ Open Shortest Path First バージョン 2 (OSPFv2)

6 つのアップリンク Gigabit Ethernet ポート (ファイバーまたは銅) により、最大の帯域幅と最高度のネットワークの柔軟性を得ることができます。Nortel Networks L2/3 GbESM は、トラフィックのルート、フィルター、およびキューを可能にするよう設計されているため、データの損失、落ち、または遅延がありません。アプリケーションは、必要なとき必要な帯域幅を、ほとんど遅延やジッターがなく獲得します。

統合スイッチ・モジュールの持つすべての価値を活用しても、スイッチ・モジュールが適切な入口および出口の帯域幅を提供できなければ、BladeCenter のパフォーマンスは制限されます。Nortel Networks L2/3 GbESM は、すべての接続に対して完全な Layer 2 から Layer 3 のワイヤースピードのパケット転送をサポートし、6 つの Gigabit Ethernet アップリンク・ポートを備えてスループットを最大にするただ一つの BladeCenter スwitch・モジュールです。さらに、ハイブリッド・インストールで銅とファイバー・ポートのいずれにも柔軟に使用できるので、その使用が最適化され、1 つのスイッチ・インフラストラクチャーが別のインフラストラクチャーより経済的という状況に対応します。

他に類のない高可用性のサポートおよび実績ある弾力的な高可用性サポートが Nortel Networks L2/3 GbESM の Layer 2 および Layer 3 の両方に組み込まれ、ネットワークの信頼性とパフォーマンスを有効にするために使用することによって、単一障害点が減少します。

Layer 2 では、Link Aggregation Control (802.3)、Rapid Spanning Tree、Fast Uplink Convergence、Port Fast Forwarding、802.1Q VLAN、Broadcast Storm Control、および Native Link Failover with NIC Teaming がサポートされます。

Layer 3 では、VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) の特定の構成によって、VRRP グループのすべてのスイッチが VRRP の複数のインスタンスを使用して同時にトラフィックを処理できます。このような構成によって、スイッチ・パフォーマンスを最大にするとともに、万が一障害が発生した場合、シームレスなフェイルオーバーを確実に行います。VRRP ホット・スタンバイもサポートされ、Layer 2 で Trunk Failover が NIC Teaming を使用して HA 設計を容易にするのと同様に、Layer 3 ネットワーク・トポロジーで NIC Teaming を効果的に使用できるようにしています。

## 3.2 価値の提案

この節では、Nortel Networks Layer 2/3 Copper and Fiber GbE Switch Modules for IBM BladeCenter を IBM BladeCenter のために使用することによる価値を説明します。

### 製品の長所

この製品には次のような長所があります。

- ▶ 既存の Nortel および Cisco データ・センターが、BladeCenter 統合 GbE スイッチ・モジュールと完全に相互運用できるようになります。
- ▶ Nortel ネットワーク機能を統合して、データ・センターの複雑さを低減し、ネットワークの管理性と可用性を向上させます。
- ▶ BladeCenter Alliance Partners の先進的な機能を活用して、最高の技術を選択できるようにします。

### 先進的な機構および機能

先進的な機構および機能の例を以下に示します。

- ▶ IBM BladeCenter は Nortel GbESM によって、完全な Layer 2 スイッチングおよび Layer 3 スイッチング (ルーティング) 機能が備わり、Layer 4 フィルタリングおよび関連するサービスが可能になります。
- ▶ スイッチ・モジュールは Alteon オペレーティング・システムで稼働し、データ・センターのネットワーク管理ツールからは、Nortel の Alteon 製品ラインの他の製品と見なされます。さらに Nortel は、コマンド・ライン構文の統合を Nortel のデータ製品全般で実現しようとしています (NNCLI (Nortel Networks CLI) という)。これは 2005 年以降に L2-3 スイッチで使用できるようになります。

### 競合上の利点

この製品は以下の特長によって、優位な競争力をもたらします。

- ▶ Ethernet スイッチングを完全に統合して、インフラストラクチャーの複雑さを低減します。
- ▶ 6 つの外部の銅またはファイバー・オプション
- ▶ 価格の優位性



### 3.3 サポートするハードウェア

表 3-1 に、Nortel Networks Layer 2/3 Copper Gigabit Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter (26K6530/32R1860) および Nortel Networks Layer 2/3 Fiber Gigabit Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter (26K6531/32R1861) をサポートする以下の IBM ハードウェア・プラットフォームをリストします。

表 3-1 サポートするプラットフォーム

システムの名前	マシン・タイプ	モデル
BladeCenter	8677	すべて
BladeCenter	7967	すべて
BladeCenter T	8720	すべて
BladeCenter T	8730	すべて

#### 製品同梱物

いずれかのスイッチ・モジュールと同梱されるアイテムは次のとおりです。

- ▶ Nortel Networks Layer 2/3 Copper Gigabit Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter (FRU 26K6526) または Nortel Networks Layer 2/3 Fiber Gigabit Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter (FRU 26K6529)
- ▶ シリアル・コンソール・ケーブル (FRU 02R9365)
- ▶ 資料 CD を含むインストール資料
- ▶ 安全に関するフライヤー
- ▶ ソフトウェアのご使用条件
- ▶ 6 つの SFP モジュール (FRU 26R0808) (Nortel Networks Layer 2/3 Fiber Gigabit Ethernet Switch Module のみ)





## Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module アーキテクチャー

この章では、Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module のシステム概要を説明します。

## 4.1 Nortel GbESM アーキテクチャーの概要

Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module は、Layer 4 を認識しその機能も含む、完全な機能の Layer 2 および 3 スイッチです。図 4-1 に Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module のアーキテクチャーの概要を示します。

Nortel GbESM には、ブレード・サーバーに接続する 14 の内部 1 Gbps リンク、および上流スイッチに接続する 6 つの外部ギガビット・ポートがあります。スイッチ・モジュールには、Management Module に対して 100 Mbps 接続が 2 つあります。Nortel GbESM は、Nortel GbESM および Management Module 間の接続を介して管理できます。Nortel GbESM は他のスイッチのように、USB ポートと同様の RS232 コンソール・ポートを使用しても管理できます。コンソール・ポートは、command-line interface (CLI) を使用してソフトウェアを設定したり、スイッチのトラブルシューティングのため、端末や PC を接続できるサービス・ポートです。

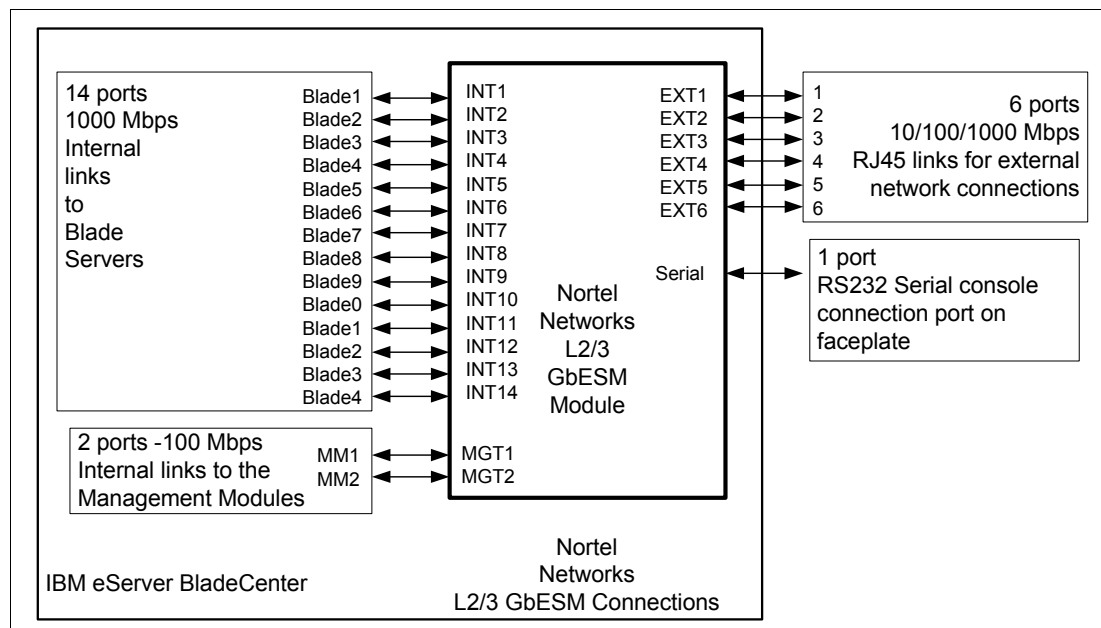


図4-1 Nortel Networks L2/3 GbESM アーキテクチャーの概要

23 ページの図 4-2 に Ethernet 接続のアーキテクチャーを示します。2 つの Nortel GbESM を BladeCenter シャーシに格納できます。各 Nortel GbESM は 6 つのアップリンク・ポートを備えていますが、グループ化することによって 802.3ad Link Aggregation をサポートできます。ブレード・サーバーには 2 つの NIC があり、そのうちの NIC 1 は Nortel GbESM 1 に接続され、NIC 2 は Nortel GbESM 2 に接続されます。ブレード・サーバーを Nortel GbESM に接続するリンクは、BladeCenter シャーシのバックプレーン上にあります。Nortel GbESM には、Management Module への 2 つのリンクがあります。各リンクは、異なる Management Module に接続します。

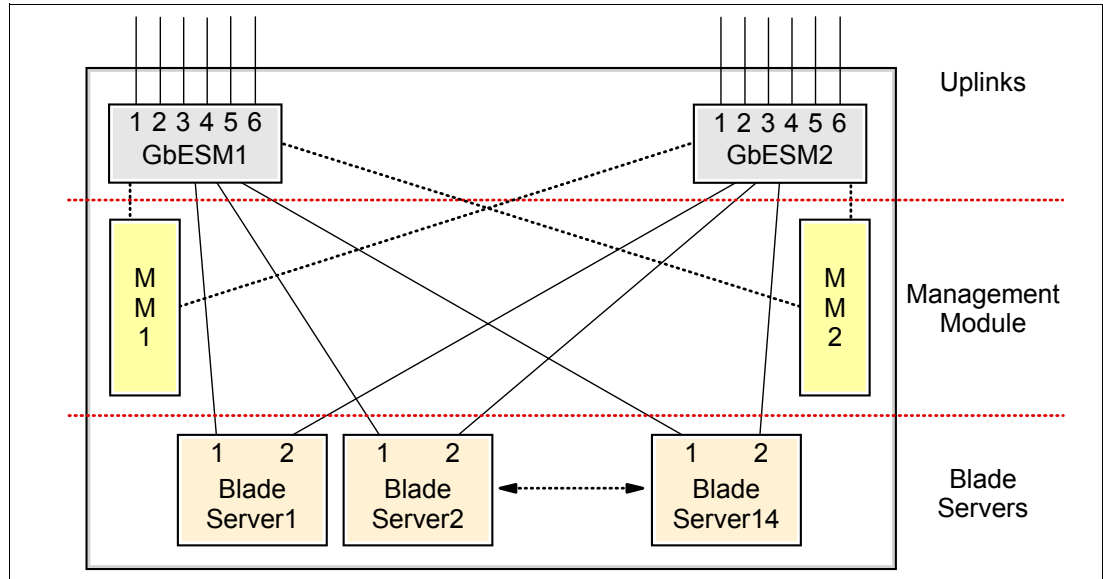


図4-2 BladeCenter Ethernet 接続

### Nortel Networks L2/3 GbESM の内部 Layer 2 のトラフィック・フロー

図 4-3 に、Nortel GbESM の内部 Layer 2 トラフィック・フローを示します。Nortel GbESM 内にハード・コーディングされているフィルターは、外部ポートと Management Module ポート間のすべてのトラフィックをブロックします。同じ BladeCenter シャーシ内の 2 つの Nortel GbESM は、Management Module を越えて Layer 2 フレームを交換します。Nortel GbESM は、スパンニング・ツリーが Management Module ポートに対して使用可能になっている場合、Management Module を介して Nortel GbESM に到達する BPDU を処理します。これが必要になることはほとんどありません。

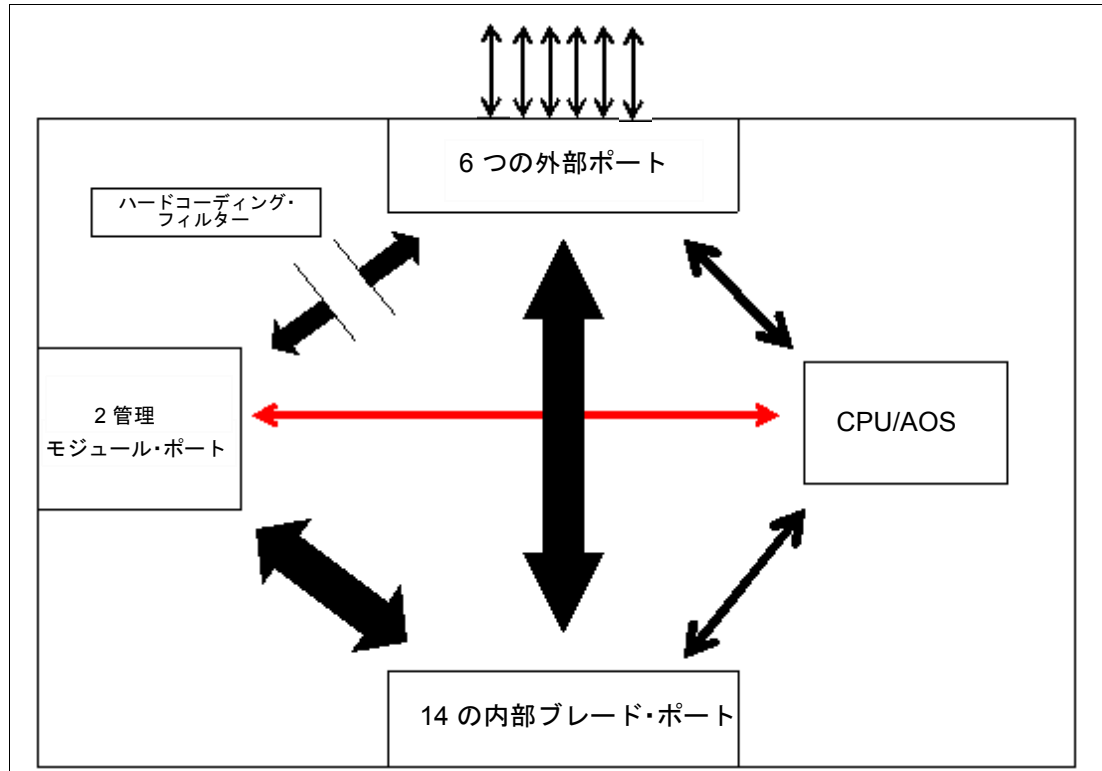


図4-3 Nortel Networks L2/3 GbESM 内の Layer 2 フレーム・フロー

24 ページの図 4-3 では以下についても示します。

- ▶ 同じ BladeCenter シャーシ内の 2 つの Nortel GbESM は、外部ポートに接続することなく相互に ping または telnet できます。ただしこのパスを経由してユーザー・データを相互に渡すことはできません。トラフィックは Management Module を介して渡します。
- ▶ 内部ブレード・ポートは、Management Module ポートと同じ VLAN 上には存在できません。結果としてプロダクション・ネットワーク上のブレード・サーバーは、同じ管理ネットワーク上にある Management Module 上や他の装置上でなく、別の IP サブネット上に存在する必要があります。

## 4.2 Nortel Networks L2/3 GbESM ブロック・ダイアグラム

図 4-4 に Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module のブロック・ダイアグラムを示します。

Nortel GbESM にはスイッチングのために 2 つの Gigabit Ethernet Aggregator (GEA) があります。またパケット・バッファのために 1 MB のオンチップ・キャッシュがあり、20 個の Gigabit Ethernet ポート (14 は内部ポート、6 は外部ポート) をサポートします。2 つの GEA は独自の 10 Gigabit リンクで相互接続されています。図 4-4 に 10G HiGig リンクとして示されています。HiGig は IBM の独自のプロトコルです。

GEA0 は、8 つの Gigabit Ethernet ポートをサポートします (2 つは 5421 から Management Module への内部接続、6 つは外部ポート)。GEA1 は他の 12 の内部ポートをサポートします。5421 と Management Module 間の接続は最大 100 Mbps でリンクされます。

銅ポートは、6 つの外部 1000BASE-T RJ-45 コネクタを使用します。ファイバー・ポートは、GbE スイッチ・モジュールに含まれる 6 つの 1000BASE SX SFP トランシーバーを使用します。

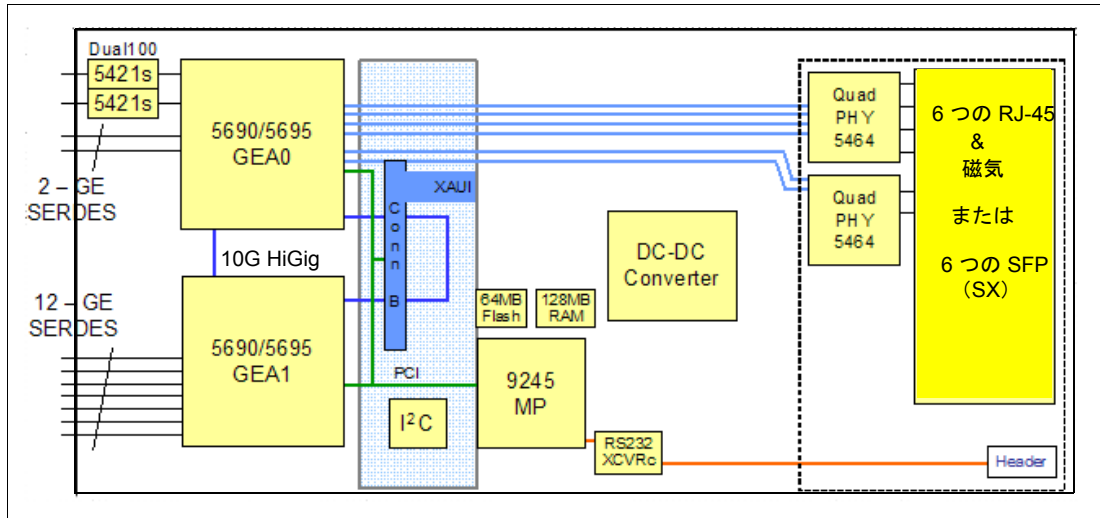


図4-4 Nortel Networks L2/3 GbESM ブロック・ダイアグラム

#### 4.2.1 Nortel Networks L2/3 GbESM ポート固有の役割

図 4-5、図 4-6 および 27 ページの図 4-7 に、IBM BladeCenter 内の Nortel GbESM へのポート接続の各種の例を示します。次に各種のポートの固有の役割と制約について説明します。

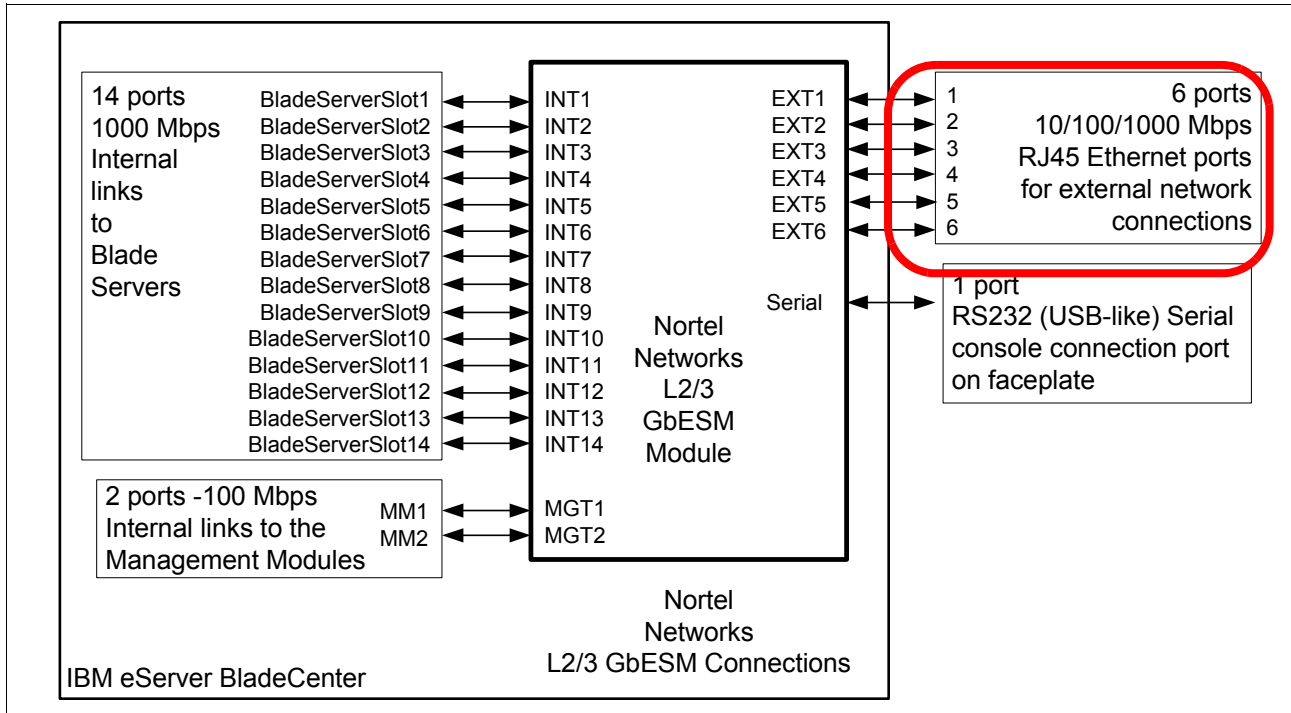


図4-5 Nortel GbESM 上の接続

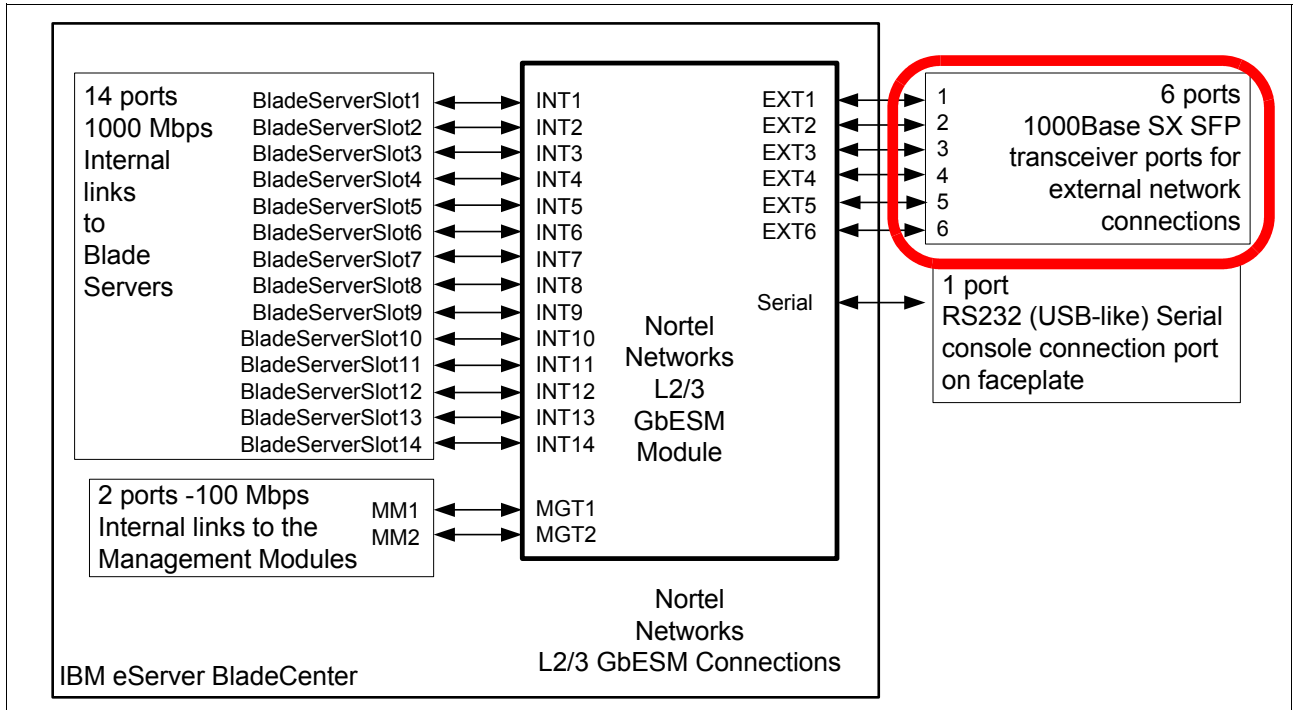


図4-6 Nortel GbESM 上の接続



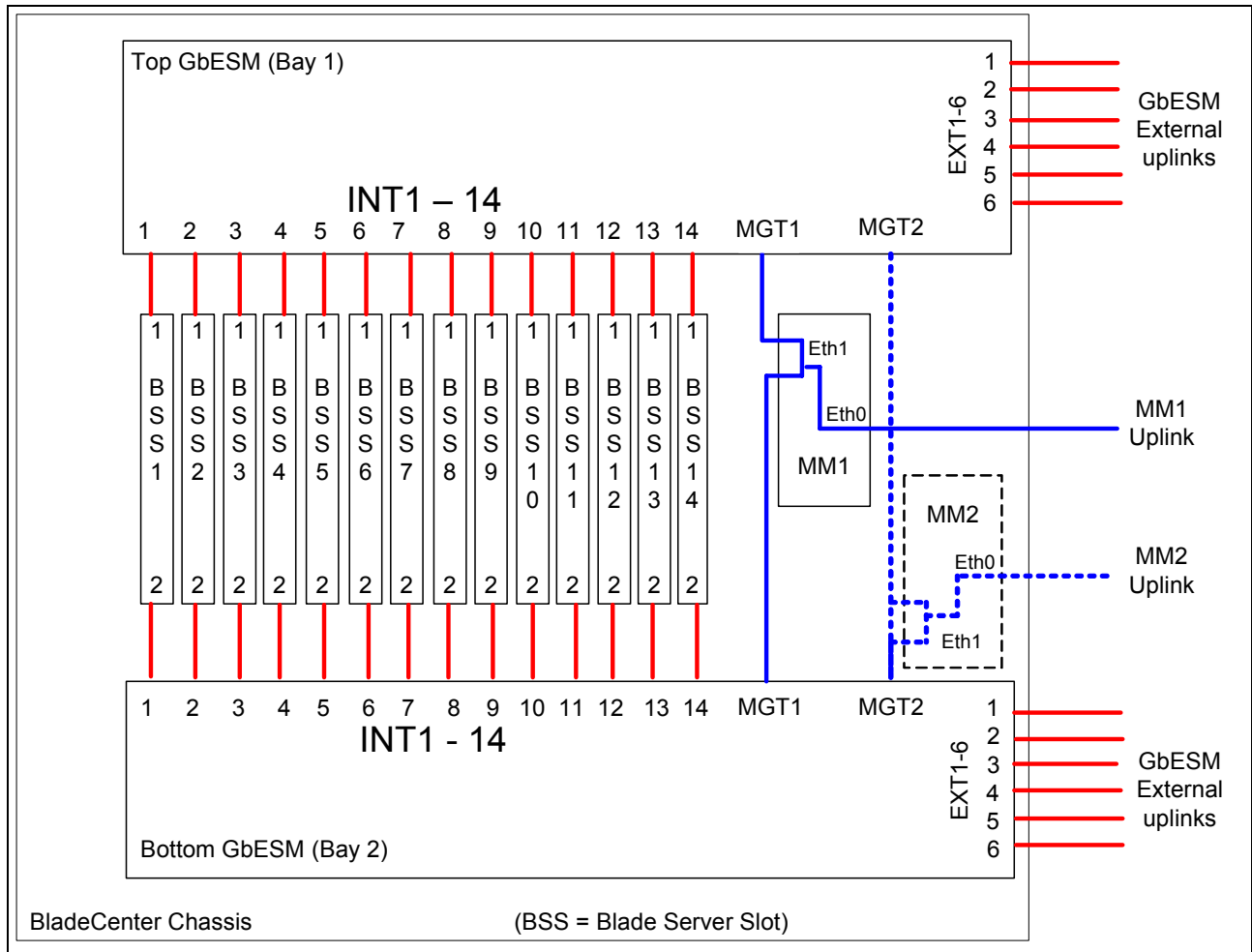


図 4-7 IBM BladeCenter 内のポート接続の概要

ポート INT1 から INT14 まで：それぞれブレード・サーバー・スロット 1 から 14 に接続：

- ▶ 事前に設定されたブレード・サーバーに向かうポート（ポート INT1 から INT14）のデフォルト値：
  - IEEE 802.1Q タグ付けが使用可能
  - デフォルトの VLAN は VLAN1
  - VLAN 4095 を SoL（Serial over LAN）に予約
- ▶ オートネゴシエーションにハードコーディング、ただしブレード・サーバーへの 1000/ 全二重のみサポート。これは現在変更できません。ただし将来のコード改訂によって、これらのポートをネゴシエーションなしの状態に設定して、リンクを 1000/ 全二重に強制するように設定できる機能がサポートされる可能性があります。
- ▶ スパニング・ツリー（STP）は、デフォルトですべての内部ポートに対して使用不可にされています。

事前に設定された Management Module に向かうポート（ポート MGT1 および MGT2）のデフォルト値：

- ▶ 速度は 100 全二重にハードコーディングされ変更できません。
- ▶ ポート MGT1 および MGT2 は使用不可にできません。

- これは、BladeCenter Management Module へのリンクが管理者の不注意または意図によって停止されないようにする設計によるものです。
- これらのポート (MGT1 または MGT2) の 1 つだけが、ある時点でアクティブになることに注意してください (どの時点でも Management Module は 1 つだけアクティブです)。
- ▶ 両方のポートは、タグの付かない VLAN 4095 (内部管理 VLAN) としてハードコーディングされています。
- ▶ Nortel は、アップリンク・ポートの 1 つまたは内部ポート (INT1 から 14 および EXT1 から 6) に入るすべてのパケットが、Management Module ポート (MGT1 および 2) に向けて出ること、およびその逆を防止する隠しフィルター (管理者から見えないか制御できないフィルター) を開発しました。このフィルターは、内部 BladeCenter 管理ネットワークの分離を確保するために開発されました。

ポート EXT1 から EXT6: それぞれ外部ポート 1 から 6 に接続:

- ▶ 外部接続に向かうポート (ポート EXT1 から EXT6) のデフォルト値の事前設定: VLAN 1 上でタグを外されて構成
- ▶ これらのポートは、新しい IBM BladeCenter ではデフォルトで使用不可になります。入力モジュール・タスク拡張設定では、Management Module Web インターフェースを使用して、外部ポートを使用可能に設定してそれらのポートを最初に立ち上げる必要があります。

RS232 コンソール・ポート:

- ▶ デフォルト設定:
  - 通信速度: 9600
  - データ・ビット: 8
  - パリティ: なし
  - ストップ・ビット: 1
  - フロー制御: なし
  - エミュレーション: VT100
- ▶ シリアル・コンソール・ケーブル (FRU 02R9365)
 

この USB スタイルのコネクタは、GbE スイッチ・モジュールへの接続を使用可能にします。

## 管理 VLAN IP アドレス情報は、工場リセット時に失われません。

管理 VLAN IP アドレス情報は、すべてのリセット時に新しい IP 構成を保持することが Management Module 上で有効にしてあれば失われません。

機能が Management Module (入出力モジュール拡張セットアップ) で使用可能になることによる直接的な結果として、Nortel GbESM がクリアされると (再ロードするか GUI を使用してクリア)、BladeCenter Management Module はその Nortel GbESM に関して現在保存している IP 情報を提供します。これは、常に Nortel GbESM に Management Module を介してアクセスできるようにするために役立ちます。このアクション (Nortel GbESM にそのデフォルト・アドレスを提供すること、またはしないこと) の一部は、Management Modules Web インターフェースから制御できます。

すべてのリセット時に新しい IP 構成を保持するという機能を使用可能または不可にすることについての詳細は、『Management Module による Nortel Networks L2/3 GbESM アップリンク・ポートの確立』 (50 ページ) を参照してください。

また、この設定を使用不可に変更すると、Nortel Networks L2/3 GbESM をそれ自体のアップリンクを経由して管理するものと見なされます。

新しい IBM BladeCenter に対して Management Module が割り当てるデフォルトの Nortel GbESM IP アドレッシングは次のとおりです。

- ▶ スイッチ・ベイ 1: 192.168.70.127/24
- ▶ スイッチ・ベイ 2: 192.168.70.128/24
- ▶ スイッチ・ベイ 3: 192.168.70.129/24
- ▶ スイッチ・ベイ 4: 192.168.70.130/24

IBM BladeCenter 内の特定の対話形式で、管理 IP アドレスを Nortel GbESM 上で直接変更することは通常お薦め **できません**。この IP アドレスは、その方法で変更せず、Management Module Web ベースの GUI のみを使用して変更してください。





## Nortel Networks L2/3 GbESM の 管理

この章では、IBM BladeCenter での Nortel GbESM の管理と配置に役立つツール、テクニックおよびアプリケーションを説明します。また、Nortel GbESM に接続およびアクセスするための管理パスとルールについても説明します。

**注：**この資料の他の場所に記載されているとおり、ここで説明する情報は 6 ポート Nortel Networks Layer 2/3 Copper and Fiber GbE Switch Modules for IBM @server BladeCenter に適用されます。

## 5.1 Nortel Networks L2/3 GbESM 管理接続

この節では、図 5-1 に示すように Nortel GbESM への基本的な管理接続と管理パスウェイを調べます。

**重要** :Nortel GbESM を IBM BladeCenter の中で適切に管理するには、BladeCenter シャーシ内で Management Module を適切に管理することが実際に必要です。言い換えれば、Management Module での特定の設定、および必要な Nortel GbESM の構成について理解していなかったり、適切に構成しなければ、Nortel GbESM を正常に配置することは実質的に不可能です。

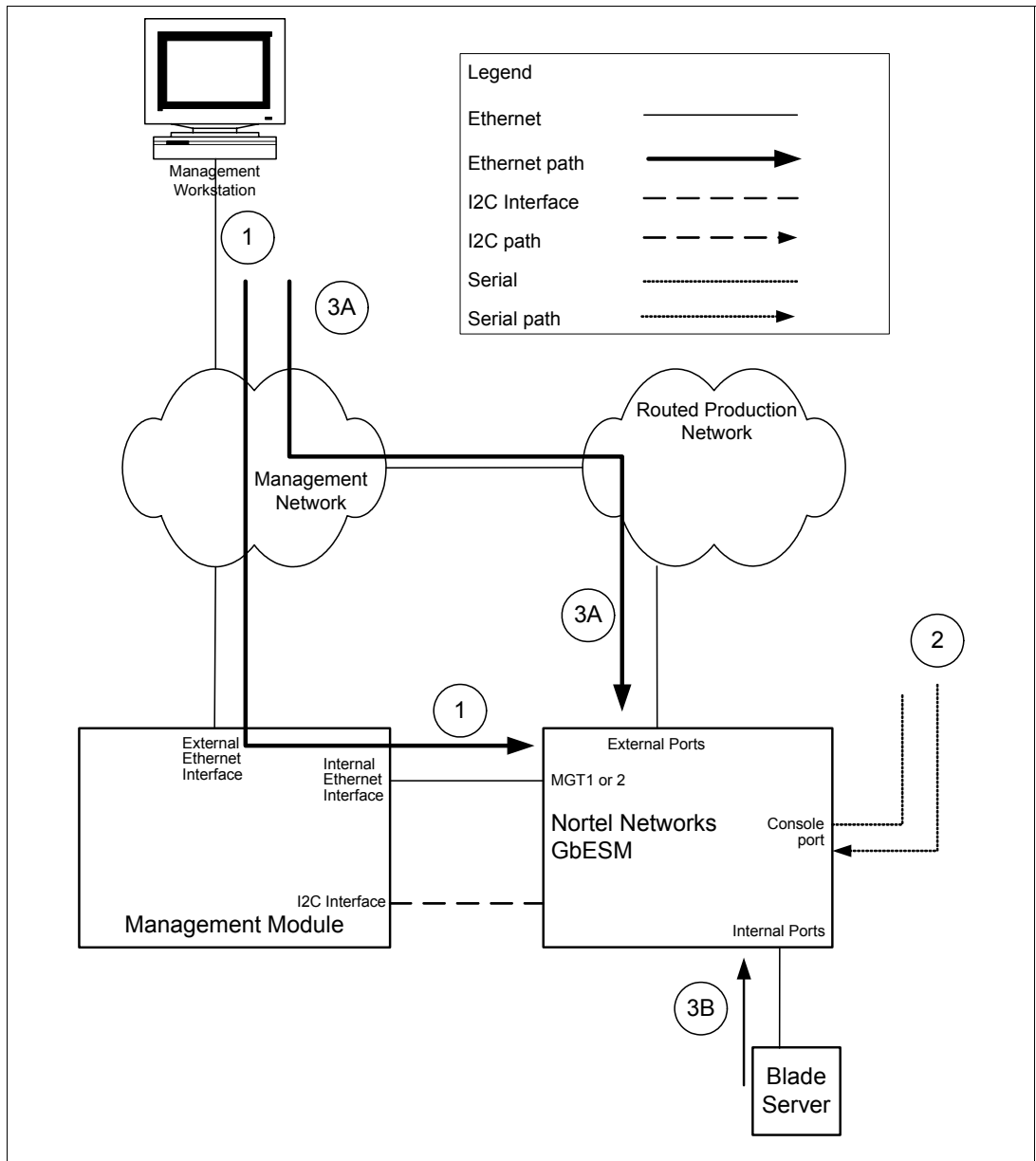


図 5-1 Nortel Networks L2/3 GbESM への管理パス

## 5.1.1 アウト・オブ・バンド管理

すべての装置に対して（物理的に）別の管理インターフェースを割り当て、管理トラフィックのみを伝送する方法をアウト・オブ・バンド管理といいます。アウト・オブ・バンド管理の経路には ManagementModule（パス 1）とシリアル・ポート（パス 2）があります。

### Management Module（パス 1）

IBM BladeCenter には少なくとも 1 つの Management Module が付属しています。Management Module は外部 Ethernet インターフェースを有し、このインターフェースを使用して Blade サーバー、Ethernet スイッチ、および Management Module 自体を管理します。IBM BladeCenter シャーシ内では管理トラフィックは、32 ページの図 5-1 に示すようにシステム管理専用のバスである I2C バスを流れます。

Nortel GbESM 上で、スイッチを Management Module に接続する Ethernet 管理（MGT1 および MGT2）ポートは、VLAN 4095 内に配置されます、これは変更できません。また VLAN 4095 には、スイッチ上の他のどの内部ポートまたは外部ポートからも到達できません。これは設計による意図的な制約です。Management Module ネットワーク（VLAN）は、意図的にスイッチ上に構成されている他のどのネットワーク（VLAN）からも強制的に分離されています。このことは、ブレード・サーバーが Management Module と同じ VLAN や同じ IP サブネット上に存在できないことを意味します。サーバーを Management Module と同じサブネットに置くと、予想外の意図しない結果になる場合があります。

Nortel GbESM を構成する最初のステップは、MGT ポートの IP アドレスを Management Module の Web インスタンスを介して割り当てることです（図 5-2）。

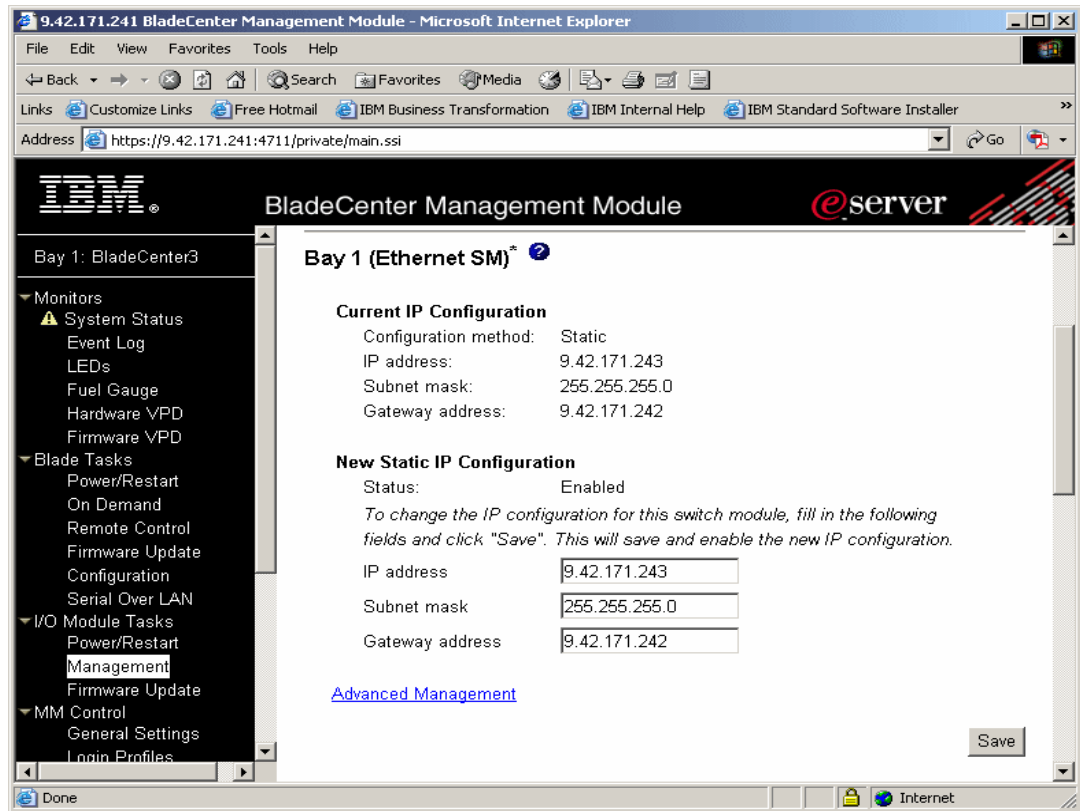


図 5-2 Management Module Web インターフェースを使用した Nortel MGT ポートの IP アドレスの構成

Nortel Networks L2/3 GbESM モジュールの詳細な構成は、MGT1 または 2 のポートの IP アドレスに Telnet (コマンド・ライン・インターフェース) または Web ブラウザー (ブラウザ・ベース・インターフェース) でアクセスして設定します。

**注:** Nortel Networks L2/3 GbESM モジュールの初期構成には、IBM BladeCenter シャーシ外部のサーバーまたはモバイル・コンピューターを使用することをお勧めします (これは容易な方法です)。サーバーまたはモバイル・コンピューターは、Management Module の Web インターフェースを開くことができなければなりません。これで、スイッチに適切な IP アドレスが構成されると、そのスイッチに到達できます。このアドレスは、Management Module の内部および外部の両方の IP アドレスと同じサブネット内にあることが必要です。

## シリアル・ポート (パス 2)

シリアル・ポートは、スイッチのアウト・オブ・バンド管理に使用されます。他のすべてのパスが動作していない場合、CLI へのアクセスを可能にすることは有効です。必要な場合、シリアル・ポートを端末サーバーに接続できます。これによって複数の装置からアウト・オブ・バンドに容易にアクセスできるようになります。

このポートの使用に必要なコンソール・ケーブルは、スイッチの出荷時に同梱されます。ケーブルの一方の端部には RS232 USB 形状のプラグが付き、他の端部には DB-9 プラグが付きます。DB-9 は、モバイル・コンピューターやモデムなど標準のシリアル・ポートに接続するようになっています。標準の端末エミュレーション・ソフトウェアは、次のように設定して使用する必要があります。9600 ボー;パリティなし;8 データ・ビット;1 ストップ・ビット (9600,N,8,1)。

## 5.1.2 インバンド管理

一般的に使用されるオペレーションの 2 番目のモードは、*インバンド管理*です。この場合、管理パスはデータ・トラフィック・パス (Nortel Networks L2/3 GbESM EXTERNAL および INTERNAL ポート) を通ります。

### External Ethernet ポート (パス 3A)

外部ポートを使用すると、IBM BladeCenter シャーシの外部からスイッチに管理アクセスできるようになります。このパスを使用するには、Management Module 構成の「External management over all ports」項目を使用可能にする必要があります (35 ページの図 5-3)。



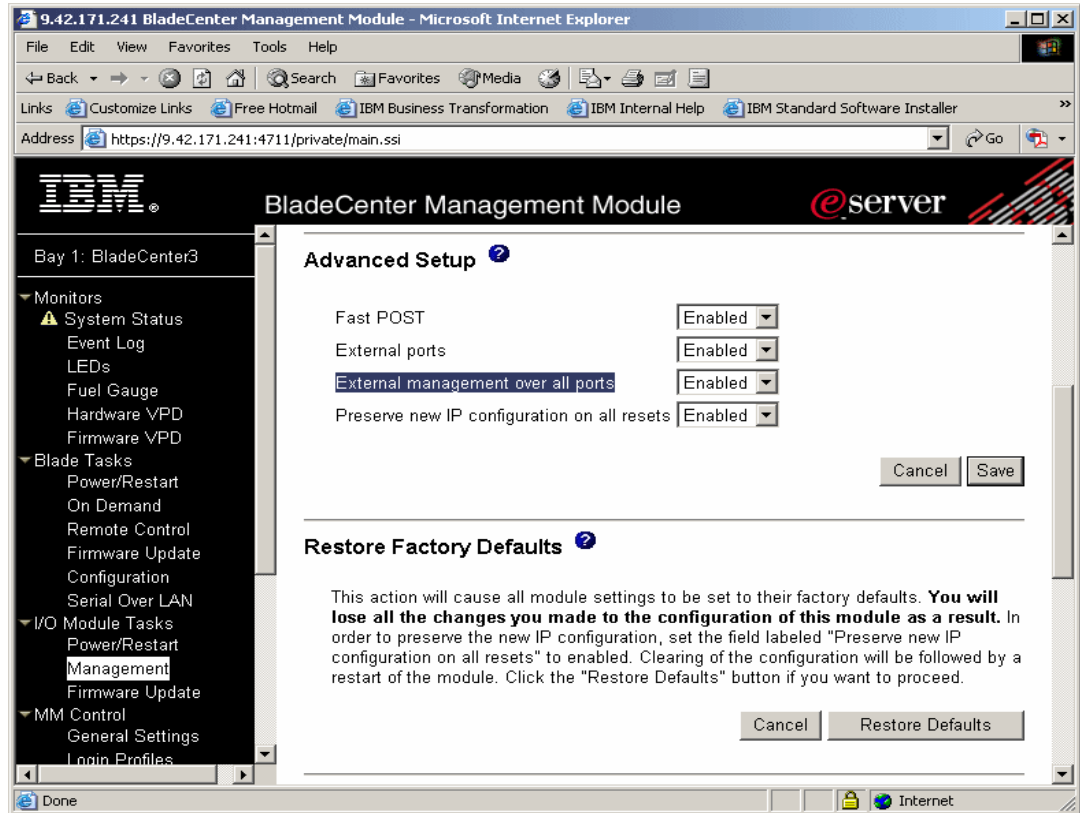


図 5-3 Management Module Web インターフェースを使用してすべてのポートから管理を可能にする

## Internal Ethernet ポート (パス 3B)

内部ポートを使用すると、同じシャーシ内のサーバー・ブレードからスイッチに管理アクセスできるようになります。

### インバンド管理の考慮点

インバンド管理パスを使用するには、Management Module から提供され VLAN 4095 に付加されたアドレスに加えて、Nortel Networks L2/3 GbESM 上に IP アドレスを少なくとも 1 つ追加して構成する必要があります。この追加 IP アドレスは、スイッチ上に構成されたアクティブな VLAN の 1 つに付加する必要があります。この詳細は、70 ページの 7.5.3、『すべての例に共通の基本構成』で説明します。

「mnet」コマンドを Ethernet スイッチ上で使用すると、このスイッチへの管理アクセスを別の範囲の IP アドレス内の管理ステーションに制限できます。

**注:** このコマンドによって、使用されているバスとは無関係に、すべての IP ベースの管理アクセスが制限されます。したがって、その使用には注意が必要です。このコマンドを使用すると、管理モジュール (MGT ポート) 経由のアクセスをロックアウトできます。

## 5.2 Nortel Networks L2/3 GbESM ユーザー・インターフェース

この節では、スイッチ・モジュールの管理インターフェースおよび各タスクの内容を説明します。スイッチ・モジュールを構成および管理するため、次のインターフェースを使用できます。

- ▶ IBM BladeCenter Management Module および I2C

初期セットアップに必要な管理機能は、Management Module Web インターフェースによって使用できるようになります。I2C は、Management Module および Ethernet スイッチ間で使用されるコミュニケーションです。

▶ コマンド・ライン・インターフェース (CLI)

スイッチは、Telnet または SSH 経由でリモート管理ステーションからアクセスできる CLI から構成およびモニターできます。CLI には、スイッチ・モジュール・コンソール・ポートに直接接続される管理ステーション上の端末エミュレーション・ソフトウェア経由でもアクセスできます。

▶ Browser Based Interface (BBI)

Browser Based Interface を使用すると、標準の Web ブラウザーを HTTP 経由で使用してスイッチを管理およびモニターできます。このインターフェースによって、スイッチの特性をグラフィカルに表示して構成できます。

## 5.2.1 IBM BladeCenter Management Module および I2C

Management Module Web インターフェースは、次のような管理機能を実行できるただ 1 つのメカニズムです。

- ▶ スイッチの管理 IP アドレスの構成
- ▶ 外部ポートを使用可能または使用不可にすることおよびこれらのポート経由の管理
- ▶ 電源オン自己診断テスト (POST) オプションの構成
- ▶ リモート側からのスイッチの電源オンまたはオフ

これらのすべての機能は、スイッチ・モジュールとのコミュニケーションが必要な場合、I2C インターフェースを使用します。Ethernet スイッチの構成に Management Module を使用する方法は、*Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module Installation Guide* に詳細に説明されています。

## 5.2.2 コマンド・ライン・インターフェース

コマンド・ライン・インターフェース CLI によるスイッチの構成は、BBI より柔軟性があります。また、スクリプト化が可能で実行時のオーバーヘッド要件も小さくなります。さらに、Telnet セッションであるため、(グラフィカルに表現されているかどうかに関わらず) どのオペレーティング・システムからも実行できます。

### メインメニュー・コマンド

37 ページの図 5-4 にメインメニューのウィンドウを示します。次の各コマンドからは第 1 レベルのサブメニューが表示されます。

- ▶ 「stats」メニューからはスイッチの統計情報が得られます。
- ▶ 「cfg」メニューは、スイッチの構成オプションをすべて含みます。
- ▶ 「oper」メニューは、すべてのオペレーター・コマンドを含みます。これらのコマンドの一部はスイッチの状態を変更できますが、変更が適用されるのは次のリブートまでに限られます。永続的な適用ではありません。
- ▶ 「boot」メニューは、スイッチのブートを制御するコマンド、どのイメージからブートするか、ブートする構成、およびファームウェア・ファイルを獲得しスイッチにブットする「**gting**」および「**pting**」コマンドを含みます。
- ▶ 「maint」メニューは、スイッチをメンテナンスするためのすべてのコマンドを含みます。このメニューには、ARP キャッシュを操作するコマンドおよびデータベースを転送するコマンド、また技術サポートのためにスイッチの現在の状況のダンプを取得するコマンドがあります。

```
Command Prompt - telnet 9.42.171.243

>> Main# /
-----
[Main Menu]
  info      - Information Menu
  stats     - Statistics Menu
  cfg       - Configuration Menu
  oper      - Operations Command Menu
  boot      - Boot Options Menu
  maint     - Maintenance Menu
  diff      - Show pending config changes [global command]
  apply     - Apply pending config changes [global command]
  save      - Save updated config to FLASH [global command]
  revert    - Revert pending or applied changes [global command]
  exit      - Exit [global command, always available]

>> Main# _
```

図5-4 CLI メインメニュー

## グローバル・コマンド

メインメニューの残りのオプション—diff、apply、save、revert、およびexit—は、スイッチ上のどこでも機能するグローバル・コマンドです。図 5-4 に各コマンドの機能を示します。「help」コマンドもグローバル・コマンドで、図 5-5 に示すようにすべてのグローバル・コマンドをリストします。

```
Command Prompt - telnet 9.42.171.243

>> Main# help
For help on a specific command, type  help <command>

Global Commands: [can be issued from any menu]
help          up          print          pwd
lines        verbose      exit          quit
diff         apply         save          revert
ping         traceroute   telnet        history
pushd        popd         who

The following are used to navigate the menu structure:
. Print current menu
.. Move up one menu level
/ Top menu if first, or command separator
? Execute command from history

>> Main#
```

図5-5 CLI グローバル・コマンドのリスト

## ナビゲーション・コマンド

メニュー・ツリー内の移動に役立つコマンドがいくつかあります。これらのコマンドは、次のように UNIX® shell で使用されるコマンドと似ています。

<b>cd</b>	メニュー・ツリーの指定した場所に移動します。「 <b>cd /</b> 」と入力すると常にメインメニューに戻ります。
<b>pwd</b>	メニュー・ツリー内での現在のメニュー・パスを表示します。
<b>up</b>	最後に選択したメニューに戻ります。
<b>..</b> または <b>cd ..</b>	どちらもメニュー・ツリーの1つ上のレベルに入ります。
<b>pushd</b> および <b>popd</b>	よく使用するメニューのスタックを管理します。
<b>history</b>	最近入力したいくつかのコマンドを表示します。表示されるコマンドは、表示されているコマンドの番号を感嘆符の場所 (!) の後に続けて入力すると、再使用できます。
<b>quit</b> または <b>exit</b>	どちらもセッションを終了します。

## 構成制御コマンド

これらのコマンドは、スイッチ構成の変更の有効性について制御します。

- ▶ 「E」は構成の編集を表し、変更を入力します。
- ▶ 「A」は「**apply**」コマンドを表し、稼働中の構成の一部を変更します。
- ▶ 「S」は「**save**」コマンドを表し、変更した構成をフラッシュ・メモリーに書き込みます。
- ▶ プロンプトに対する「Y」の入力は「yes」を表し、フラッシュを更新することを確認したことになります。

この他の構成制御コマンドを次に示します。

<b>diff</b>	前回の編集と稼働中の構成の相違を表示します。
<b>diff flash</b>	稼働中の構成とそのフラッシュ・コピーとの相違を表示します。
<b>revert</b>	適用がなされていないすべての変更を破棄します。
<b>revert apply</b>	フラッシュに保存されていない適用済みの変更を破棄します。

## その他のコマンド

以下は、上記以外のトラブルシューティングなどに役立つコマンドです。

<b>ping</b>	ping (Internet Control Message Protocol (ICMP) エコー) 要求を指定した IP アドレスに送信します。
<b>tracert</b>	指定した IP アドレスへの IP パスをトレースします。
<b>who</b>	スイッチにログオンしているユーザー、およびログオン元のアドレスを表示します。
<b>telnet</b>	指定された IP アドレスへの Telnet セッションを開きます。
<b>verbose</b>	セッションで表示するメッセージのレベルを調整します。
<b>lines</b>	画面ごとに表示する行数を制御します。

## ファームウェアのアップグレード

Nortel Networks L2/3 GbESM 上でファームウェアをアップグレードするには、Trivial File Transfer Protocol (TFTP) または File Transfer Protocol (FTP) を使用する必要があります。現在、ファームウェアをアップグレードするために Management Module のメニュー項目は使用できません。ただし、将来のソフトウェア・リリースの機能として計画されています。

**重要:** ファームウェアのアップグレード前に、Nortel Networks L2/3 GbESM の構成の変更をすべて保存してください。Telnetセッションから「apply」と入力して「Enter」を押します。「save」と入力して「Enter」を押します。フラッシュへの保存を確認するプロンプトに「y」と応答します。ブートをアクティブな構成ブロックに変更するかどうかのプロンプトが表示された場合は、「y」と応答します。

図 5-6 に、新しい OS イメージ・ファイルをスイッチにロードする手順を示します。

```
Command Prompt - telnet 9.42.171.243
>> Main# /boot/gting
Enter name of switch software image to be replaced
["image1"|"image2"|"boot"]: image2
Enter hostname or IP address of FTP/TFTP server: 9.42.171.133
Enter name of file on FTP/TFTP server: 1.1.0.6_OS.img
Enter username for FTP server or hit return for TFTP server:

image2 currently contains Software Version 1.1.0.6
that was downloaded at 20:15:23 Thu Jan 1, 2070.
New download will replace image2 with file "1.1.0.6_OS.img"
from FTP/TFTP server 9.42.171.133.

WARNING: This operation will overlay the currently booting image.
Confirm download operation [y/n]: y
Starting download...
File appears valid
Download in progress.....
.....
Image download complete (2559802 bytes)
Writing to flash...This takes about 90 seconds. Please wait
Write complete (2559802 bytes), now verifying FLASH...
Verification of new image2 in FLASH successful.
image2 now contains Software Version 1.1.0.6

Updating the Switch Image 2 Version (0101WMZ00006 )...
Updating the Switch Image 2 Name (AlteonOS Im2)...
Updating the Switch Image 2 Date (05/23/2005)...
>>
Jan 4 4:39:35 INFO mgmt: image2 downloaded from host 9.42.171.133, file '1.
1.0.6_OS.img', software version 1.1.0.6Boot Options#
Jan 4 4:39:35 INFO mgmt: Firmware downloaded to image2

>> Boot Options# /boot/reset
```

図5-6 CLI を使用したファームウェア更新の表示

Nortel Networks L2/3 GbESM のファームウェアは、2つのファイルに含まれています。1つはブート・イメージ・ファイル、他の1つはOSイメージ・ファイルです。次の手順によってNortel Networks L2/3 GbESM 上のファームウェアをTelnetセッション経由でアップグレードします。

1. 「/boot/gting」と入力します。
2. 新しいイメージ・ファイルの格納場所を入力します。ブート・イメージ・ファイルをアップグレードしようとしているので、「boot」と入力します。これがブート・イメージ・ファイルの場所になります。
3. TFTP サーバーの IP アドレスを入力します。
4. TFTP サーバー上にあるブート・イメージ・ファイルの完全修飾パス名を入力します。
5. スイッチにより、スイッチ上のブート・カーネルの現在のバージョンがレポートされ、ブート・カーネルを新規ファイルで置き換えるかどうかのプロンプトが出されます。続ける場合は「y」と入力します。
6. ダウンロードが終了したらステップ 1 に戻り、OS イメージ・ファイルについて上記の手順を繰り返します。ステップ 2 では、新しいイメージ・ファイルの格納場所として「image1」または「image2」と入力します。
7. ダウンロードの場所が現在ロードされている OS イメージの場所と同じ場合、ダウンロードに失敗するとスイッチが作動不能になる場合がある旨の警告が、スイッチから出されます。ダウンロードの場所が現在ロードされている OS イメージの場所と異なれば、

イメージ・ファイルがダウンロードされます。ダウンロードが終了すると、スイッチから以前の場所を使用するか、新しい場所を使用するか尋ねられます。39 ページの図 5-6 に、OS イメージが image2 に正常にダウンロードされた場合を示します。

8. 「/boot/reset」と入力してスイッチをリセットし、新しいファームウェア・ファイルを使用してリブートします。

## 現在の構成のキャプチャー

CLI には、現在の構成をキャプチャーする方法がいくつかあります。最初の方法は、TFTP サーバーを使用して、スイッチからサーバーに構成ファイルを書き出します。ただし、テキスト・エディターによっては、書き込まれたファイルが長い 1 行のテキストになります (WordPad の使用をお勧めします)。この方法では TFTP サーバーがネットワーク内で稼働している必要がありますが、どの Telnet クライアントでもキャプチャーできます。TFTP サーバーにファイルを書き込んで構成をキャプチャーするには、次のようにします。

1. コマンド・ラインに「/cfg/ptcfg」と入力します。
2. TFTP サーバーの IP アドレスを入力します。
3. ファイルを保存するファイル名を入力します。

もしくは、出力テキストをキャプチャーできるターミナル・エミュレーター・プログラムをお持ちの場合、そのままそれをコピー & ペーストすることで代用できます。この場合 TFTP サーバーは必要ありません。スイッチ上のコマンドはどのソフトウェアの場合も同じですが、ソフトウェアがテキストをキャプチャーするように設定する手順は異なる場合があります。端末エミュレーターがこの手順をサポートしない場合、TFTP の方法を使用する必要があります。Windows Telnet セッションを使用して「/cfg/dump」コマンドを発行すると、スイッチ構成を完全にダンプできます。

### 例 5-1 構成ファイル・ダンプの例

```
>> Main# /cfg/dump
script start "Layer 2-3 Gigabit Ethernet Switch Module for IBM eServer BladeCenter" 4
/**** DO NOT EDIT THIS LINE!
/* Configuration dump taken 2:49:25 Sun Jan 4, 2070
/* Version 1.1.0.6, Base MAC address 00:11:f9:36:b7:00
/c/sys/access/user/uid 1
    name "USERID"
    pswd "727ac51410408000ba33a6f7d3f023f2186030e91e4bf6bc15dc8e028cfbe352"
    ena
    cos admin
/c/port INT1
    pvid 20
/c/port INT2
    pvid 10
/c/port INT3
    pvid 10
/c/port INT4
    pvid 99
/c/port EXT1
    tag ena
/c/port EXT2
    tag ena
/c/12/vlan 10
    ena
    name "VLAN_Green"
    def INT2 INT3 EXT1 EXT2
/c/12/vlan 20
    ena
    name "VLAN_Red"
    def INT1 INT2 EXT1 EXT2
```

```

/c/12/vlan 99
    ena
    name "MGMT"
    def INT4 EXT1 EXT2
/c/12/stg 1/clear
/c/12/stg 1/add 1 10 20 99
/c/12/lacp/port EXT1
    mode active
/c/12/lacp/port EXT2
    mode active
    adminkey 17
/c/13/if 99
    ena
    addr 10.99.0.243
    mask 255.255.255.0
    broad 10.99.0.255
    vlan 99
/c/13/gw 1
    ena
    addr 10.99.0.245
/c/13/gw 2
    ena
    addr 10.99.0.246
/
script end /**** DO NOT EDIT THIS LINE!

```

## ユーザー・アカウントの構成

この節では、スイッチ上のユーザー・アカウントについて説明します。Nortel Networks L2/3 GbESM では、複数の認証モードがサポートされています。

- ▶ デフォルトのモードは、個別のユーザー ID なしでパスワードをサポートするモードです。このモードで CLI にアクセスすると、プロンプトはパスワードを入力する1つのプロンプトだけになります。表 5-1 に、サポートされる3つのパスワードをリストします。

表 5-1 デフォルト・ユーザー・アカウントの説明

ユーザー・アカウント	説明 / 実行されるタスク	デフォルト・パスワード
User	スイッチの統計情報は表示できますが、変更できません。	ユーザー
Operator	オペレーター・アカウントは、スイッチのすべての機能を管理しますが、スイッチの構成を永続的には変更できません。	oper
Administrator	管理者はスーパーユーザー・アカウントで、スイッチ上のすべてのメニュー、情報、および構成コマンドへの完全なアクセス権限を持ちます。	admin

- ▶ ローカル・モードでは、個別のユーザー ID および関連する権限レベルとパスワードを定義できます。これは、「/cfg/sys/access/user」メニューで構成されます。たとえば図 5-7 には、IBM BladeCenter のデフォルト管理者アカウントである "USERID"(パスワードは "PASSWORD") を GbESM でも管理者アカウントとして作成するために必要な構成が示されています。

```

>> Main# /c/sys/access/user
-----
[User Access Control] Menu
uid      - User ID Menu
usrpw    - Set user password (user)
opw      - Set operator password (oper)
admpw    - Set administrator password (admin)
cur      - Display current user status

>> User Access Control# uid
Enter User ID: (1-10) 1
-----
[User ID 1 Menu]
cos      - Set class of service
name     - Set user name
pswd     - Set user password
ena      - Enable user ID
dis      - Disable user ID
del      - Delete user ID
cur      - Display current user configuration

>> User ID 1 # name USERID
Current user name:
New user name:      USERID

>> User ID 1 # cos
Current COS:        user
Enter new COS:      admin

>> User ID 1 # pswd
Changing USERID password; validation required:
Enter current admin password:
Enter new USERID password:PASSWORD (実際には表示されません)
Re-enter new USERID password:PASSWORD (実際には表示されません)
New USERID password accepted.

>> User ID 1 # ena
Current status: disabled
New status:        enabled

```

図 5-7 USERID アカウントをスイッチ・モジュールの管理者として作成

- ▶ Nortel Networks L2/3 GbESM でサポートされる 3 番目の認証モードでは、外部の認証サーバーを使用します。RADIUS および TACACS+ サーバーの両方がサポートされています。これらは、それぞれ「/cfg/sys/radius」および「/cfg/sys/tacacs+」メニューで構成されます。詳細は、*Alteon OS 21.0 Application Guide* に記載されています。

**注** :Web インターフェースからスイッチにアクセスすると、パスワードだけでなくユーザー名の入力も求められます。この場合、表 5-1 「デフォルト・ユーザー・アカウントの説明」で説明したユーザーアカウントとパスワードを入力してください。

### 5.2.3 ブラウザー・ベース・インターフェース (Browser Based Interface)

ここで Nortel Networks L2/3 GbESM 上の Browser-Based Interface (BBI) を簡単に説明します。この資料ではこの後、BBI を使用したスイッチの構成でなく CLI を使用する構成に重点を置きますが、CLI で行うことができることは、ほとんどすべて BBI でも行うことができます。

スイッチ情報のパネルには、スイッチの MAC アドレスおよびファームウェアとハードウェアのバージョンが表示されます。次の手順を使用して、システムを構成し接続情報を確認します。

1. Nortel Networks L2/3 GbESM Web インターフェースから、左側のフレーム内の Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module の隣のフォルダー・アイコンをクリックします。
2. 左側のフレーム内の「System」の隣のフォルダー・アイコンをクリックします。
3. ページの最上部の「CONFIGURE」をクリックします。
4. 「System」の下でドロップダウン・リストで「General」の隣のアイコンをクリックします。図 5-8 と同様のウィンドウに「IP Address」および「Network Mask」フィールドなど



のオプションが表示されます。これらはこのページ上で構成できます。このページの他のオプションには、日時の設定、syslog 設定 (syslog サーバーがある場合)、および SNMP の設定などがあります。

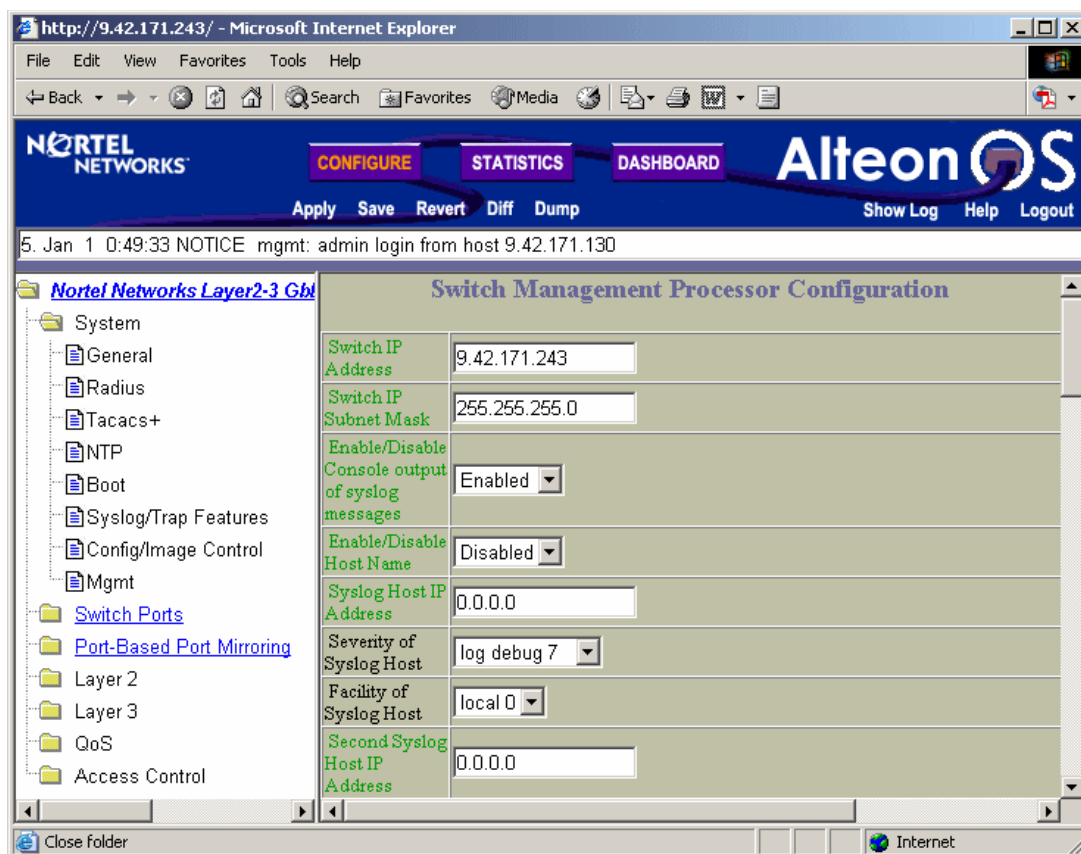


図 5-8 BBI を使用するスイッチ情報

その他にも左側のフレーム内の各種リンク先からスイッチに構成されているオプション設定を詳細に確認することができます。

5. スイッチに加えた変更を保存する場合、「**Apply**」をクリックして変更を現在稼働中の構成に適用します。
6. 「**Save**」をクリックして変更を保存します。

## 5.2.4 SNMP 管理 - IBM Director

Nortel Networks L2/3 GbESM スイッチ・モジュールは、IBM Director 経由で SNMP を使用して管理およびモニターできます。Tivoli Network Manager などの SNMP ベースの管理システムも使用できます。このモジュールでは、次の SNMP 機能がサポートされています。

- ▶ SNMP 管理ステーションは、スイッチ・モジュールからの TRAP メッセージを受け取るように構成できます。これは、「/cfg/sys/ssnmp/」メニューで構成されます。SNMPV3 および SNMP バージョン 1 と 2 がサポートされています。
- ▶ SNMP Management Information Base (MIB) ファイルには、各ソフトウェア・イメージが含まれています。これらのファイルは MIB コンパイラーにインポートできますが、このコンパイラーは IBM Director および他のネットワーク管理製品に付属しています。提供される MIB には、標準 MIB1 および MIB2 オブジェクトへの Nortel 独自の拡張機能が含まれています。これらの変数への読み取りおよび書き込みアクセスを構成できます。

## 5.3 1 つの BladeCenter 内の複数の Nortel Networks L2/3 GbESM

1 つの IBM BladeCenter シャーシ内に 2 つ（またはそれ以上）のスイッチがある場合、すべてのスイッチの管理（MGTx）インターフェースは VLAN 4095 上にあります。これによって次のようになります。

- ▶ **Management Module Web** インターフェースを使用して構成されたすべての MGTx IP アドレスは、**Management Module** 内部および外部ポートの IP アドレスと同じサブネット上になければなりません（**Management Module** を介したアクセスを可能にするため）。この構成では、シャーシのミッドプレーンを通してスイッチ・モジュールが相互に Telnet できるようにします。
- ▶ MGTx ポートを使用して実際のデータを、ミッドプレーンを通してスイッチ・モジュール間で渡すことはできません。Nortel Networks L2/3 GbESM は、MGTx ポート間、およびどの内部（INTx）ポートまたは外部（EXTx）ポート間でもデータを転送しません。スイッチ・モジュール間でデータを転送する場合、モジュールが直接ケーブルで相互に接続されているか、外部スイッチまたはルーターを使用して接続されている必要があります。



## 実装 IBM BladeCenter システムの初期セットアップ

この章では、IBM BladeCenter の Nortel Networks L2/3 GbESM の実装に役立つように、テストされた実働構成を提示するため構成されたネットワーク・トポロジーとハードウェアについて説明します。

## 6.1 IBM BladeCenter システム

この節では、オペレーション用の IBM BladeCenter を準備する段階について説明します。

### 6.1.1 Management Module のファームウェア

必要なハードウェアを IBM BladeCenter にインストールしたら、IBM BladeCenter - Management Module Firmware Update バージョン 1.18 以上を使用して Management Module を更新する必要があります。ファームウェアを取得するには次のサイトを開きます。

<http://www-306.ibm.com/pc/support/site.wss/document.do?lnocid=MIGR-62835>

ファームウェアのインストールに関する注意を必ず読んでください。ファームウェアの最新のバージョンについても、次のサイトで検索できます。

<http://www-1.ibm.com/servers/eserver/support/bladecenter/index.html>

README ファイル内のインストールおよびセットアップ手順に従います。ファイルを拡張子 .pkt でインストールすることだけです（図 6-1 を参照）。インストール後、Management Module を再始動する必要があります。

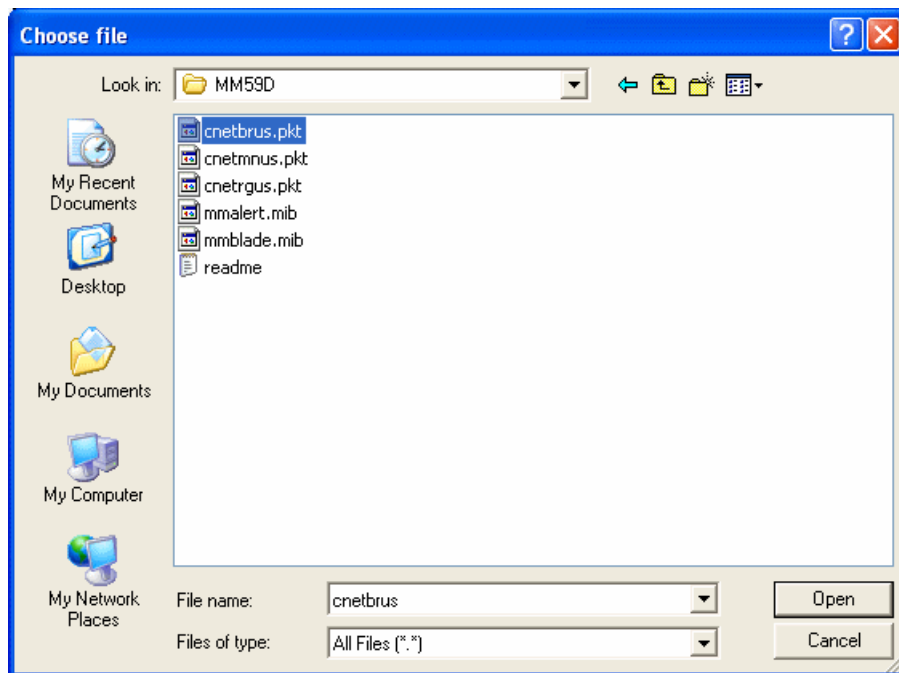


図 6-1 Management Module ファームウェア更新ファイル

## 6.1.2 Management Module ネットワーク・インターフェース

この節では、管理サブネット上に置かれる Management Module 外部および内部ネットワーク・インターフェースを構成します。外部ネットワーク・インターフェースの IP アドレスが、IBM BladeCenter の外部のネットワークに付加されます。これは、外部装置から Management Module にコンタクトするために使用されるアドレスです。

### Management Module への物理接続の確立

Management Module を管理するただ 1 つの方法は、モジュール前部の外部 10/100 Mbps Ethernet ポートを使用する方法です。Management Module への物理接続を確立するには、次のいずれかの方法を使用します。

- ▶ カテゴリー 3、4、5 またはそれ以上の非シールドより対線 (UTP) ストレート・ケーブルを使用して、Management Module 上の Ethernet ポートを、アクセス可能な管理ステーションを持つネットワーク内のスイッチに接続します。
- ▶ カテゴリー 3、4、5 またはそれ以上のクロスケーブルを使用して、管理ステーション (PC またはモバイル・コンピューター) を直接 Management Module の外部 Ethernet ポートに接続します。

### Management Module Web インターフェースのアクセス

Management Module への物理接続を確立したら、管理ステーションを Management Module と同じサブネット内の使用可能な IP アドレスによって構成します。サブネットは、デフォルトで 192.168.70.0/24 です。Management Module を管理する主要な方法として、次の 2 つがあります。

- ▶ HTTP Web インターフェース
- ▶ IBM Director

ここでは Management Module Web インターフェースを使用して、Management Module の初期構成およびスイッチ・モジュールの構成を提示します。

次の手順に従って Management Module を使用して管理セッションを確立し、さらにスイッチ・モジュールの初期設定を構成します。

1. Web ブラウザーを開いて、構成した IP アドレスを使用して Management Module に接続します。Management Module 外部インターフェースのデフォルト IP アドレスは 192.168.70.125 です。なお、内部インターフェースのデフォルト IP アドレスは、192.168.70.126 です。
2. ユーザー ID とパスワードを入力します。デフォルトは、USERID および PASSWORD です (文字 O はゼロで大文字小文字を区別)。「OK」をクリックします。
3. 最初のウィンドウで「Continue」をクリックして管理セッションにアクセスします。

IBM BladeCenter Documentation CD 上の *BladeCenter Management Module User's Guide* も参照できます。

## Management Module ネットワーク・インターフェースの構成

Management Module Web インターフェースにアクセスすると、外部および内部ネットワーク・インターフェースを構成できます。BladeCenter Management Module Web インターフェースから、「**MM Control → Network Interfaces**」をクリックします。

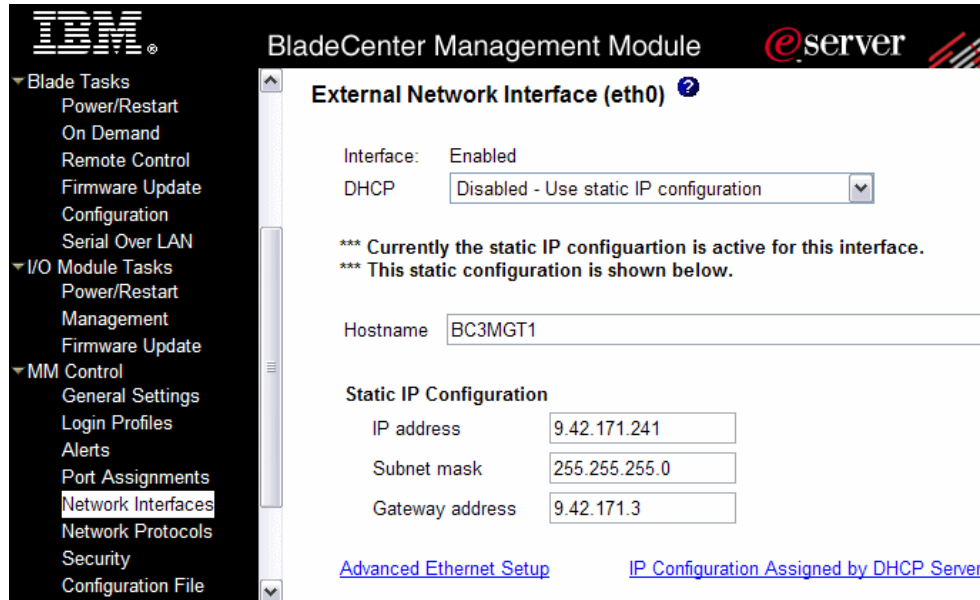


図 6-2 Management Module External Network Interface ウィンドウ

BladeCenter Management Module は、デフォルトで IP アドレス 192.168.70.125 になります。管理ネットワーク上に複数の BladeCenter シェアがある場合、外部ネットワーク・インターフェース (eth0) を変更する必要があります。変更しなければ、IP アドレスが競合して Management Module にアクセスできなくなります。図 6-2 に、外部インターフェースを固有の IP アドレスによって同じデフォルト管理サブネット上に構成してあります。

外部インターフェースを構成したら、別の固有 IP アドレスによって内部インターフェースを構成する必要があります。内部ネットワーク・インターフェース (eth1) の目的は、Ethernet リンクを通して BladeCenter 装置にコミュニケーションすることです (図 6-3)。ただし、内部インターフェースを外部インターフェースと同じネットワークセグメント上に構成しなければ、Management Module からスイッチ・モジュールへの IP 接続はできません。

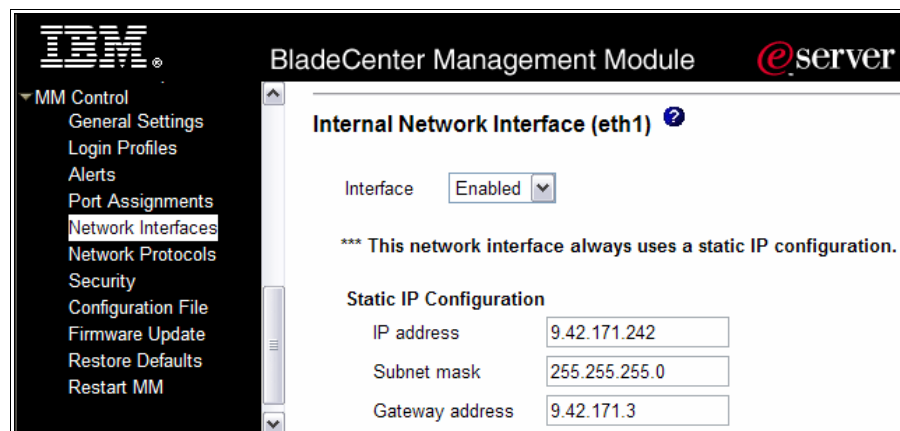


図 6-3 Management Module Internal Network Interface ウィンドウ

ページの最下部の「Save」をクリックします。Management Module を再始動して、この変更を実装する必要があります。

### 6.1.3 入出力モジュール管理タスク

この節では、Nortel Networks Layer 2/3 Copper Gigabit Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter をセットアップして構成します。

#### Nortel Networks L2/3 GbESM のセットアップおよび構成

Nortel Networks L2/3 GbESM は、シャーシ背面の 4 つの BladeCenter スイッチのどれにでもインストールできます。Bay 1 はブレード HS20 上の 1 つ目の Ethernet Network Interfaces Controllers (NIC) に接続されます。Bay 2 は 2 番目の Ethernet NIC に接続されます。各 NIC は、各スイッチのうちの 1 つだけに対応する Gigabit Full Duplex リンクです。HS40 の場合、標準で合計 4 つの NIC を持ち、2 つの NIC ごとに 1 つのスイッチにリンクします。ブレード上に Gigabit Ethernet Expansion Card をインストールする場合、Bay 3 または Bay 4 内にスイッチが必要になります。このカードによって、2 つの NIC がブレードに追加されます。NIC の 1 つは、Bay 3 への専用の Gigabit Full Duplex リンクを持ち、他の NIC は Bay 4 へのリンクを持ちます。

BladeCenter Management Module から Bay 1 内の Nortel Networks L2/3 GbESM を管理するには、「I/O Module Tasks → Management」をクリックします。図 6-4 に示すウィンドウと同様のウィンドウが開きます。

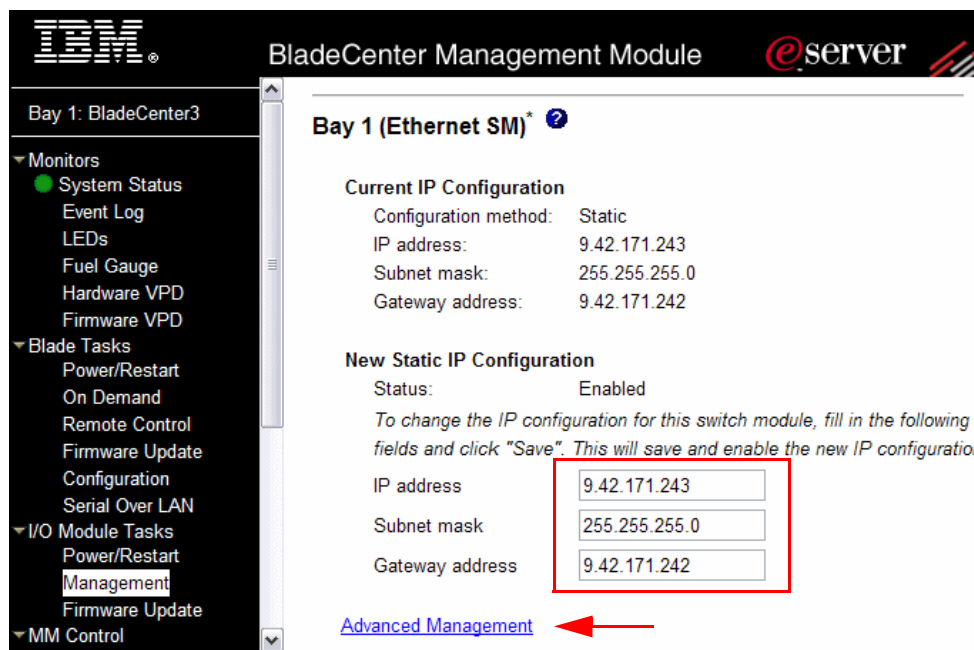


図 6-4 入出力モジュール・タスク Management (Bay 1 Ethernet SM) ウィンドウ

Management Module と同様に、スイッチは固有の IP アドレスを持ち、アウト・オブ・バンド管理のために Management Module と同じサブネット上に存在する必要があります。他のネットワークに接続する必要がある場合は、Gateway のアドレスを入力します。

「Save」をクリックしてこれらの変更を即時に適用します。リブートまたはリセットは不要です。

## Management Module による Nortel Networks L2/3 GbESM アップリンク・ポートの確立

BladeCenter Management Module から Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module の Ethernet ポートを使用可能にするには、次のようにします。

1. 49 ページの図 6-4 に示す「I/O Module Tasks → Management (Bay 1 Ethernet SM)」ウィンドウで「**Advanced Management**」をクリックします。
2. 必要なら **Advanced Setup** のセクションまでスクロールダウンします。少なくともスイッチ経由で送出されるデータに対して、「External prts」を「Enabled」に設定する必要があります (図 6-5)。
3. 即時に変更を適用するために「**Save**」をクリックします。

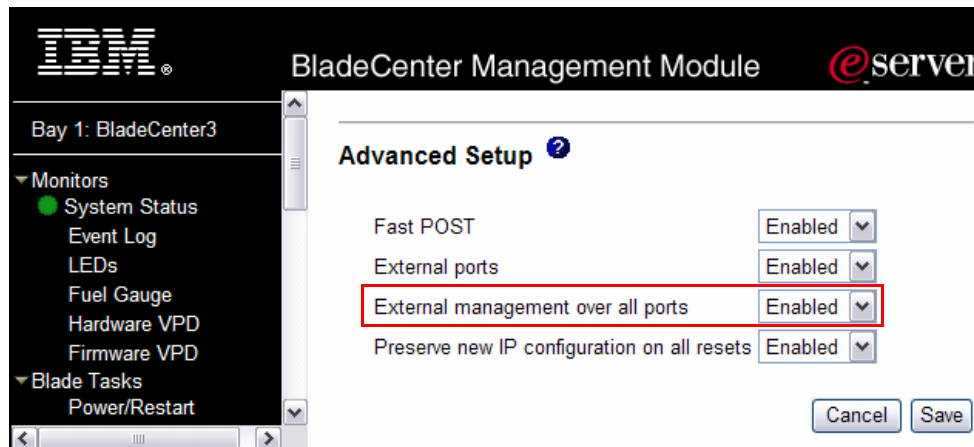


図6-5 入出力モジュール・タスク 管理- 拡張セットアップ

この例では「Advanced Setup」のすべてのオプションが使用可能になっています。次のリストを確認して、使用可能にする必要のある項目を決定します。

▶ **Fast POST**

このフィールドを使用して、このモジュール上で高速 POST を使用可能または使用不可にします。高速 POST を使用可能にすると、メモリー診断はバイパスされます。このフィールドを使用不可にすると、POST 中にメモリー診断が実行されます。

▶ **External ports**

このフィールドを使用して、この入出力モジュールの外部ポートを使用可能または使用不可にします。外部ポートを使用不可にすると、トラフィックはそのポートを通ることができません。このフィールドを Management Module のブラウザ・インターフェースで使用不可にすると、外部ポートは「/i/link」コマンドで示すように、どのコマンドが直接スイッチに発行されても、使用不可の状態のままになります。

▶ **External management over all ports**

このフィールドを使用して、このモジュールの外部構成管理を使用可能または使用不可にします。このフィールドを使用不可に設定すると、このモジュールの構成変更 (つまりアウト・オブ・バンド管理) に Management Module ポートのみ使用できます。このフィールドを使用可能に設定すると、すべてのポート (内部、外部、および Management Module ポートなど) は管理用に使用可能になり、特定の規則に従う必要があります。

▶ **Preserve new IP configuration on all resets**

Management Module もしくはその他の方法で GbESM モジュールの設定を出荷時のデフォルト値に戻した場合でも、そのモジュールの管理用 IP アドレスだけはデフォルトに戻さず現状のままとするかを指定します。このフィールドを使用可能に設定した場合、この



スイッチ・モジュールに対して有効な IP 構成が、このスイッチの Management Module 設定に入力されていることを確認してください。このフィールドを使用不可に設定すると、スイッチの出荷時のデフォルト値がリストアされたとき、または Management Module 以外のソースからリセットが開始されたとき、出荷時のデフォルト IP 構成がアクティブになります。この場合、Management Module 上に格納されている Nortel Networks L2/3 GbESM のどのユーザー定義 IP 構成も使用されません。

**注：**この値を使用不可に設定すると、Nortel Networks L2/3 GbESM は Nortel Networks L2/3 GbESM のこれ以降のリポートに関して格納されている IP 情報を使用できませんが、Management Module をリポートすると、Management Module のバージョンの Nortel Networks L2/3 GbESM IP アドレスが Nortel Networks L2/3 GbESM にセットされます。したがって、この設定は使用可能なままにして、Management Module が再ロードされたときと反対に Nortel Networks L2/3 GbESM が再ロードされたとき、別の IP アドレスを使用しないようにすることを強くお勧めします。

この項目を `Disabled` にするのは、Nortel Networks L2/3 GbESM に格納されている情報と同じ情報を Management Modules に反映させたい時だけです。これによって、Management Module または Nortel Networks L2/3 GbESM のどちらかが再起動されても、適切な IP 情報が Nortel Networks L2/3 GbESM 上に保存されます。

## Nortel Networks L2/3 GbESM ファームウェアのダウンロード

この節では、スイッチ・モジュールの最新バージョンのファームウェアをロードします。

### Nortel スイッチ・ソフトウェアのレベルの判別

BladeCenter ユニットに Nortel Networks L2/3 GbESM をインストールしたら、最新の Nortel スイッチ・オペレーティング・システムがモジュールにインストールされていることを確認してください。スイッチ・モジュールにインストールされている Nortel スイッチ・オペレーティング・システム・ソフトウェアのレベルを判別するには、次のようにします。

1. Nortel Networks L2/3 GbESM CLI にログオンします。
2. 「`/info/sys/general`」コマンドを実行します。
3. 現在のリビジョンについて戻されるバージョン情報を確認します。

### 最新レベルのスイッチ・ソフトウェアの入手

IBM から入手できる Nortel スイッチ・オペレーティング・システム・ソフトウェアの最新レベルを判別するには、次の手順を実行します。

1. 次の Web アドレスを開きます。  
<http://www.ibm.com/support/>
2. 「**Downloads and drivers**」をクリックします。
3. 「Downloads and drivers」ウィンドウで「Quick path」フィールドにスイッチ・マシンの型式番号（たとえば、8832-21x）を入力して「**Go**」をクリックします。「Results」ウィンドウが開き、入手可能な最新のソフトウェアへのリンクのリストが表示されます。
4. 「`/info/sys/general`」コマンドでメモしたソフトウェアのレベルと、入手できる最新のソフトウェアのレベルを比較します。2つのソフトウェア・レベルが一致しない場合、Web から最新のレベルをダウンロードしてスイッチにインストールします。

### スイッチ・ソフトウェアのアップグレード

スイッチ・ソフトウェアは、TFTP サーバー・アプリケーションを使用してアップグレードされます。通常このソフトウェアは、ご使用のオペレーティング・システムでアプリケーションとして実行されます。このソフトウェアがサーバーにインストールされていることを確認して、ソフトウェア・イメージを IBM Web サイトから TFTP サーバーのディレクト

リーにダウンロードします。TFTP サーバーを使用可能にして、デフォルト・ディレクトリーをイメージを含むディレクトリーに設定します。

ソフトウェア・イメージ・ファイルを TFTP サーバーからスイッチに転送するには、Telnet セッションを Management Module を使用して確立する必要があります。接続を確認するために TFTP サーバーに ping します。3 つのネットワーク・エンティティ（TFTP サーバー、Management Module、およびスイッチ IP アドレス）のすべてが同じサブネット上にあれば、Telnet セッションは最適に実行されます。そうでない場合、ルーターを使用する必要があります。Management Module のグラフィック・インターフェースを使用して、Management Module の外部ネットワーク・インターフェース (eth0) と Nortel Networks L2/3 GbESM の IP アドレスを構成して、それらの IP アドレスが TFTP サーバーと同じサブネット上に存在するようにします。

**注** :TFTP を使用せず FTP を使用することもできます。

## 6.2 ブレード・サーバーの初期構成

この節では、IBM eServer™ BladeCenter HS20 の稼働のための準備をします。

### 6.2.1 ファームウェアの更新

BladeCenter HS20 のファームウェアを更新する主要な方法として、次の 2 つがあります。

▶ 更新ディスクット

ファームウェアのディスクット・イメージをダウンロードします。更新ディスクットを作成して、そのディスクットを使用して HS20 をブートします。更新は各ファームウェアについて一度に 1 つずつ実行する必要があります。

▶ UpdateXpress CD

IBM UpdateXpress を使用すると、サーバーのファームウェアを効率よくまた簡単に更新できます。UpdateXpress は自動開始プログラムを含む CD で、これによってシステム・ファームウェアおよび Windows デバイス・ドライバーを CD に定義された最新のレベルに維持できます。UpdateXpress は現在適用されているデバイス・ドライバーおよびファームウェアのレベルを自動的に検出して、提示します。続いて特定のアップグレードを選択するか、UpdateXpress が必要なアップグレードとして検出したすべての項目をアップグレードするか、選択できます。

#### UpdateXpress

この例では、IBM UpdateXpress CD v4.01 - Servers を使用して HS20 サーバーに対してファームウェアの更新を実行します。UpdateXpress CD v4.01 - Servers を入手するには、次のサイトを開きます。

<http://www.ibm.com/pc/support/site.wss/document.do?lnocid=MIGR-53046>

**注** :更新は必要に応じてリリースされるため、UpdateXpress CD は構成時に最新レベルの更新を必ず提供するとは限りません。このことは、ファームウェアおよびデバイス・ドライバーの両方に当てはまります。UpdateXpress CD の後にリリースされている更新については、次の IBM Support Web サイトを確認します。

<http://www.ibm.com/servers/eserver/support/xseries/index.html>

#### 始めに

システムに OS が導入される前の最初の状態のままでない限り、IBM UpdateXpress の開始前にシステムのバックアップを取ります。IBM UpdateXpress CD は DOS 始動可能（ブート可

能) CD です。この CD を使用してシステムを始動できます。またサーバーをハード・ディスク・ドライブから始動して、サーバーの始動後 CD 上のファイルにアクセスすることもできます。

システムの更新は必ず次の順序で行います。

1. デバイス・ドライバーを更新します。(OS を通常起動した後に UpdateXpress CD を挿入した場合)。
2. ファームウェアを更新します。(電源投入直後に UpdateXpress CD でシステムを起動した場合)

ファームウェア更新の前に、サーバーが正常に再始動できることを確認します。

**注:** この例では、HS20 システムが最初の状態にあるとします。したがって、最初に UpdateXpress CD で起動してファームウェアを HS20 サーバーにアップロードします。その後、それぞれのオペレーティング・システムを起動してから、再度 UpdateXpress を CD を挿入し、サポートされるデバイス・ドライバーを更新します。

### ファームウェアの更新

この節では、サポートされるサーバー、HS20 Type 8832 上のファームウェアの更新を完了します。ファームウェアの更新は次のようにします。

1. システムを UpdateXpress CD から始動します。

**注:** 始動可能 CD では「Help」ボタンは使用できません。オンライン・ヘルプを表示するには、UpdateXpress CD 上の ¥help¥Xpress ディレクトリーを開きます。

インストールされているすべてのファームウェア・コンポーネントが表示されます。ファームウェア・コンポーネントに更新が必要か検証されていれば、そのコンポーネントが自動的に選択されます。ファームウェアが CD 上のファームウェアと同じレベルなら、そのファームウェアのチェック・ボックスのチェックがクリアされます。

**注:** 60 秒のカウントダウン・タイマーが「Firmware Update」ウィンドウに表示されます。選択されたファームウェア・コンポーネントは、このタイマーがゼロになると自動的に更新されます。タイマーを停止するには、いずれかのキーを押します。

2. 更新するファームウェア・コンポーネントを選択または選択解除します。
3. 「Apply Update」をクリックします。
4. UpdateXpress CD を CD-ROM ドライブから取り出します。次にサーバーを再始動します。

UpdateXpress によってサーバーなどのファームウェアの更新が完了したら、Management Module Web interface 上の「Monitors → Firmware VPD」を選択して、現在のファームウェア・レベルを確認します。54 ページの図 6-6 に示すウィンドウと同様のウィンドウが開きます。

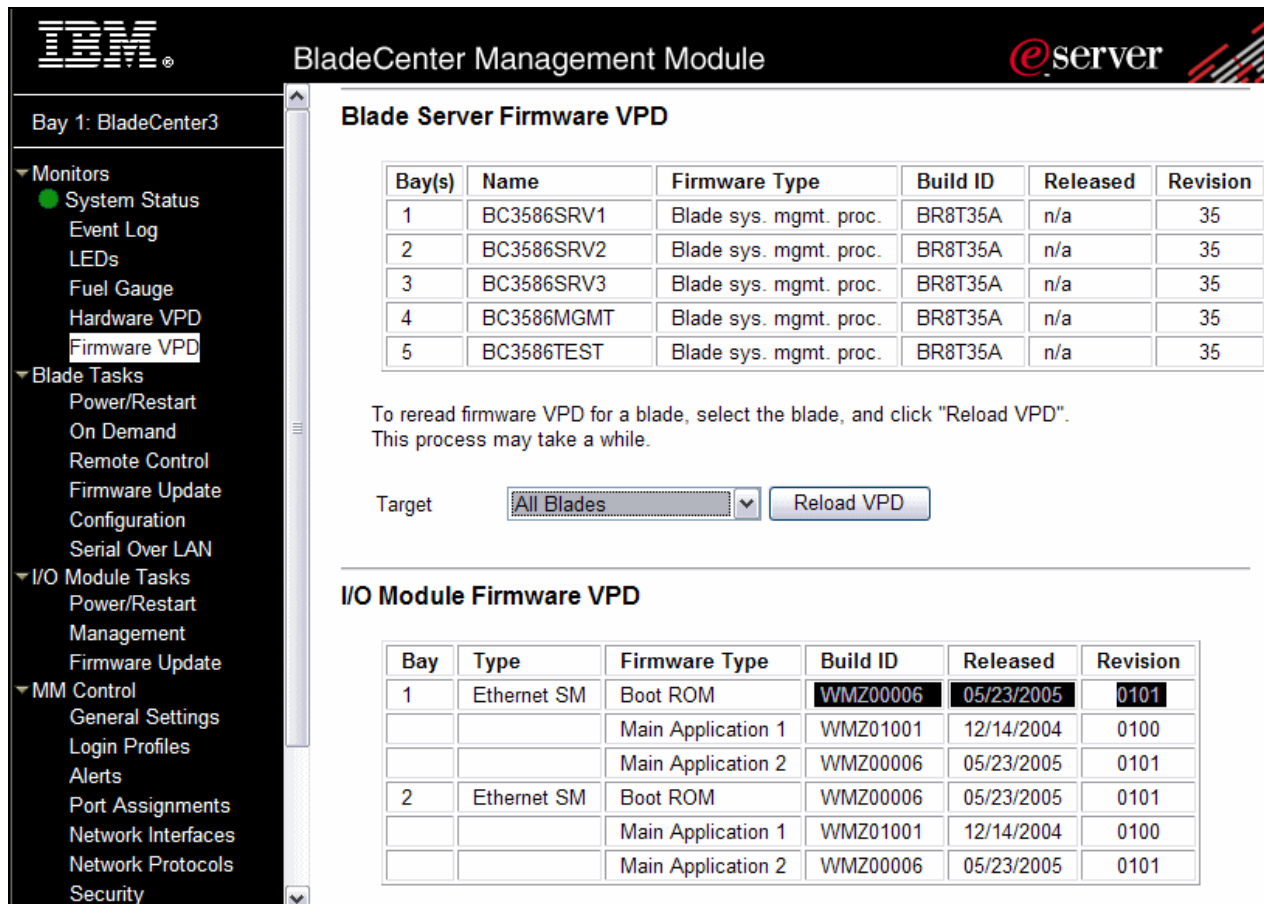


図6-6 BladeCenter Firmware VPD ウィンドウ

## 6.2.2 オペレーティング・システム

この節では、BladeCenter HS20 のオペレーティング・システムの使用を準備します。ここで、IBM Director および Remote Deployment Manager (RDM) を使用すると、HS20 に対してネットワーク・オペレーティング・システムをカスタマイズし、リモートインストールできます。ただし、これらのツールを使用せず、ネットワーク・オペレーティング・システムを手動で構築する場合、Windows Server 2003 を正常にインストールしてから次の節 55 ページの 6.2.3、『Broadcom Advanced Control Suite のインストール』に進んでください。

### Microsoft Windows 2003 Broadcom ドライバーのインストール

Windows 2003 では、Broadcom Ethernet NIC の実行に必要なドライバーは出荷時に付属していません。ドライバーの更新は NIC を使用可能にするために必須です。

ご使用の Microsoft Windows 2003 システム用に Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet ドライバーを入手するには、次のサイトを開きます。

<http://www.ibm.com/pc/support/site.wss/document.do?lnodocid=MIGR-43815>

この例では、この Web サイトから BCM570x ベース・サーバーおよびアダプター（バージョン 8.1.6）用の Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet Software CD を入手します。バージョン 8.1.6 以上を取得して、オペレーティング・システム環境をセットアップする必要があります。これは次のマシンをサポートします。

- ▶ IBM BladeCenter HS20 (Type 8678, 8832, 8843)
- ▶ IBM BladeCenter JS20 (Type 8842)

- ▶ IBM BladeCenter LS20 (Type 8850)
- ▶ IBM @server 325, 326
- ▶ IBM @server MXE-460
- ▶ IBM @server xSeries 205, 225 (Type 8647), 226, 235, 236, 255, 305, 335, 336, 346, 365, 440, 445, 450, 455, 460
- ▶ IBM IntelliStation A Pro (Type 6224)
- ▶ IBM IntelliStation E Pro (Type 6216, 6226)
- ▶ IBM IntelliStation Z Pro (Type 6221, 6223, 6227)
- ▶ IBM IntelliStation M Pro (Type 6219, 6225, 6228)

## Red Hat Linux Broadcom ドライバーのインストール

Red Hat Linux® のドライバーのインストールを行うには、Cisco Systems Intelligent Gigabit Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter の第 6 章の Red Hat Linux AS 2.1 Broadcom ドライバーのインストール例を使用します。これは次のサイトから入手できます。

<http://www.redbooks.ibm.com/redpapers/pdfs/redp3869.pdf>

### 6.2.3 Broadcom Advanced Control Suite のインストール

Network Interface Card (NIC) チーミングは、IBM @server サーバーが高可用性およびフォールト・トレランスを備えるようにするための 1 つの方法です。この例では、Broadcom Advanced Server Program (BASP) を使用して、ロード・バランシング、フォールト・トレランス、および VLAN タグ付けなどチーミング機能を実装します。

NIC チーミングを使用可能にするには、HS20 上で Broadcom Advanced Control Suite (BACS) アプリケーションが使用されている必要があります。このプログラムはドライバーに付属していますが、次のサイトからダウンロードできます。

<http://www.ibm.com/pc/support/site.wss/document.do?lnodocid=MIGR-43815>

BACS をインストールするには、次のようにします。

1. Broadcom Advanced Control Suite アプリケーション・ファイルが展開されているフォルダまで移動します (デフォルトでは C:\Drivers\BcomXXX、XXX はコード・レベル)。  
Launch.exe を実行します。56 ページの図 6-7 に示すウィンドウと同様のウィンドウが表示されます。

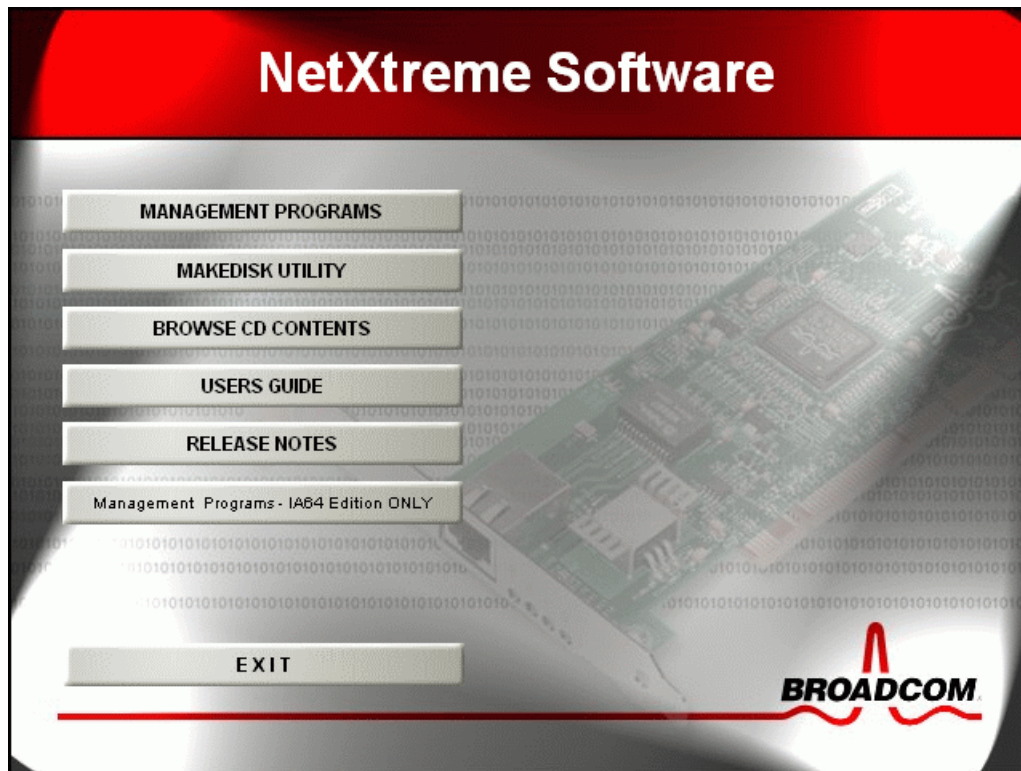


図 6-7 Broadcom 選択ウィンドウ

2. 「**MANAGEMENT PROGRAMS**」をクリックすると、図 6-8 と同様のウィンドウが開きます。

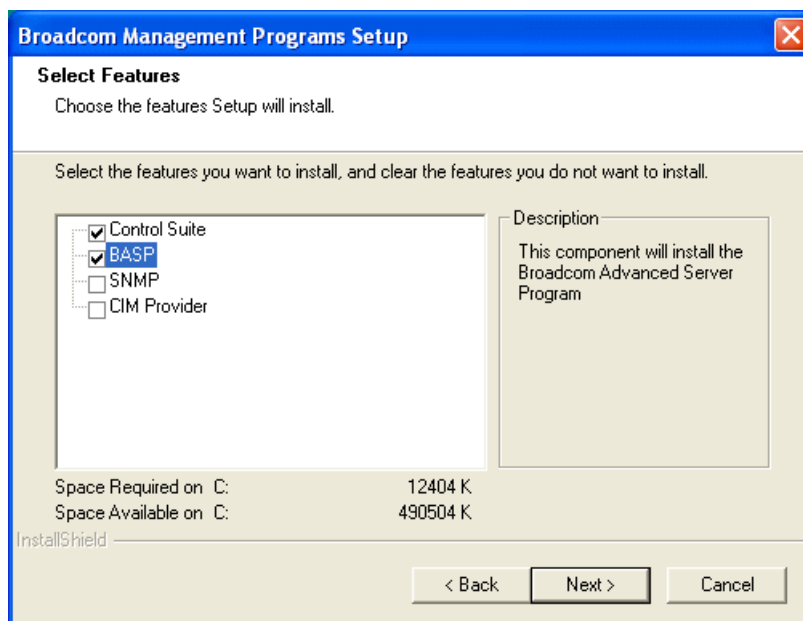


図 6-8 Select Features ウィンドウ

3. 「**Control Suite**」および「**BASP**」を選択します。
4. 「**Next**」を選択して続行し、「**Finish**」をクリックします。



## 6.3 この章で使用されるファームウェアおよびデバイス・ドライバ

ここでの環境には、次のファームウェアとドライバーを適用してあります。

- ▶ IBM BladeCenter Management Module:
  - Management Module Firmware Update バージョン 1.10
- ▶ BladeCenter HS20 (8832) ファームウェア:
  - BladeCenter HS20 (Type 8832) - Flash BIOS Update バージョン 1.09
  - BladeCenter HS20 (Type 8678, 8832) - ブレード・サーバー統合システム管理プロセッサのファームウェア更新バージョン 1.09
  - Broadcom NetXtreme ファームウェア・レベル 3.21
- ▶ Nortel Networks Layer 2/3 Copper and Fiber GbE Switch Modules for IBM BladeCenter ファームウェア:
  - Nortel Networks L2/3 GbESM ファームウェア・ビルド・レベル 1.0.1.6
- ▶ Windows 2003 Advanced Server 用 BladeCenter HS20 (8832) デバイス・ドライバー:
  - Broadcom NetXtreme Device Driver 8.22.1.0
  - Broadcom Advanced Server Program 8.1.4
  - Broadcom Advanced Control Suite 8.1.4

最新のソフトウェアおよびドライバーについては、次の Web サイトを開いてください。

<http://www-307.ibm.com/pc/support/site.wss/DRVR-MATRIX.html>







## Nortel Networks L2/3 GbESM 構成およびネットワークの統合

この章では、Nortel Networks、Cisco Systems、および Extreme Networks ネットワーク環境で Nortel Networks Layer 2/3 Fiber and Copper GbE Switch Modules を実装および構成する最良の実例を説明します。この例によって、Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module を正常に実装するために役立つ複数のネットワーク・トポロジーが示されます。

## 7.1 規格およびテクノロジー

この節では、Nortel GbESM でサポートされるネットワーキングの簡単な概要を説明します。この章の後半に、これらの規格を含む詳細な構成例を記載します。

この章の大部分は、Cisco Systems の装置との相互接続を前提に説明しますが、147 ページの 7.9、『Extreme スイッチに対する構成』で、Extreme Networks 社製スイッチとの接続でテスト済みの一部の機能に対応する構成も示します。また、Alteon OS ソフトウェアで稼働する Nortel スイッチは、コマンド構文がほとんど GbESM 自体の構文と同じことから、GbESM と簡単に相互接続できます。

Nortel GbESM は、これらの規格を完全に実装した多くのベンダーの製品と接続して相互運用できます。また一部では他のベンダー独自の規格への拡張機能もサポートされます。しかし、この章で説明する Nortel GbESM 構成は、Nortel、Cisco、または Extreme 社製機器との接続に限定されるものではなく、その他のベンダー製機器との相互接続においても参考にしてください。

### 7.1.1 VLAN タグ付け - 802.1Q

この規格では、パケットの所属先の VLAN を識別する、各パケットのヘッダーに含まれるタグ・フィールドの使用方法を定義します。この機能は、「`/cfg/port/tag ena|dis`」コマンドで構成されます。

Cisco ではこれを *トランク* といい、「`switchport trunk`」コマンドを使用して構成します。Nortel Networks L2/3 GbESM 上では、内部ポートがデフォルトでタグ付けを使用可能にして、SoL (Serial over LAN) 機能をサポートします。外部ポートはタグ付けを使用不可にしています。

### 7.1.2 Link Aggregation および LACP - 802.3ad および 802.3-2002

これらの規格は、ペアの装置の間の 2 つ以上のパラレル接続を、それらメンバーの帯域を合計した帯域幅を持つ 1 つの論理リンクまたはトランクにグループ化する技術を定義します。Nortel GbESM は、静的トランッキングの制定前の規格の実装をサポートしますが、この実装は特に Cisco および Extreme による同様の実装と相互運用が可能です。これは、「`/cfg/12/trunk`」メニューのコマンドで構成されます。

Nortel GbESM は、また Link Aggregation Control Protocol (LACP) も規格で定義されているとおりにサポートします。LACP は、トランクの構成の動的ネゴシエーションを行い、2 つの装置の構成の整合性を確立します。この機能は、「`/cfg/12/lacp`」メニューで構成されます。

なお、Cisco ではこれを *Port Channel* または *EtherChannel* といい、「`channel-group`」および「`interface portchannel`」コマンドを使用して構成します。Cisco は、LACP をサポートするだけでなく Port Aggregation Protocol (PAgP) という独自の制定前の規格プロトコルもサポートします。PAgP および LACP の機能はほとんど同じです。

### 7.1.3 スパニング・ツリー - 802.1D、802.1w、802.1s

これらのプロトコルは、トポロジーにループを含む Layer 2 ネットワークの管理技術を定義します。これらのプロトコルは、ポートの一部を論理的にブロックして、ブロードキャスト・パケット（または他のパケット）が、このようなループの中で際限なく転送されないようにします。

オリジナルの、または従来のスパニング・ツリー・プロトコル (STP) は 802.1D 規格によって定義されています。この規格は比較的古く、Cisco、Nortel、および Extreme など多く

のベンダーが、この規格に対して独自の拡張機能を実装しています。Nortel GbESM は Cisco 独自の Per VLAN Spanning Tree (PVST) と相互運用できます。この例を 83 ページの 7.7、『拡張 Layer 2 トポロジーの構成例』に示します。

オリジナルの STP 規格の 2 つの重要な短所は、リンクまたは装置の障害から回復するために 50 秒もかかること、また複数の VLAN が同じ物理リンクで稼働する場合に適切に処理できないことです (通常上記の 802.1q 規格を使用)。これらの短所は、802.1w として定義された Rapid Spanning Tree プロトコル (RST または RSTP)、または 802.1s として定義された Multiple Spanning Tree または Multiple Instance Spanning Tree プロトコル (MSTP または MISTP) で修正されています。

スパンニング・ツリー機能は、Nortel GbESM 上で「/cfg/12/stg」および「/cfg/12/mrst」メニューを使用して構成されます。

**制約事項** 本書作成環境で行ったテストでは、MSTP は Cisco 製品との接続でのみ機能し、他のベンダーの製品と接続したときは正常に動作しませんでした。Ethereal パケット・デコーダーは、Cisco スイッチから送られた BPDU を完全にはデコードできませんでした。テストの終了後、これは Cisco 3750 上の IOS バージョン 12.2(25)SEC で改善されることが分かりました。他のプラットフォーム上でも同様のバージョン番号には、この修正が含まれていると推測します。

## 7.1.4 Routing Information Protocol (RIP) - RFC1058 および RFC2453

RIP は、Layer 3 ルーターで使用され、ルーターが到達できるネットワークに関するルーティング・テーブル情報を交換して、それらのネットワークがどの程度離れているか判断します。これによって、複数のルーター間をトラバースするエンドツーエンド IP 接続が容易になります。サーバーは、RIP 情報を listen するように構成できますが、そのような構成はほとんどありません。

RFC1058 はオリジナルの RIP 仕様を定義します。この仕様は RFC 2453 の RIP バージョン 2 (RIP2) の定義によって拡張されています。RIP バージョン 1 は、RIP2 と比較して重大な短所があるため、RIP1 は多くの場合、選択の対象とされません。これらの短所には、サポートできるネットワークのサイズ上の制限や、RIP1 を使用して交換できるルート情報の完全性があります。

すべての製品が RIP V2 のサポートをテストされました。Nortel GbESM 上で RIP を構成するには、「/cfg/13/rip」メニューのコマンドを使用します。

## 7.1.5 Open Shortest Path First (OSPF) - RFC1257、RFC2328 など

OSPF は RIP と同様に Layer 3 ルーターが使用して、ルーティング・テーブル情報を交換します。また、RIP より拡張性および汎用性があり、障害からも早く回復します。ただし、OSPF は複雑で構成の難しさもあります。

OSPF は、各ルーターが稼働するルーティング・テーブルの管理方法が基本的に RIP と異なります。OSPF はネットワーク・トポロジー全体を常に認識していますが、RIP ではルーターは直接隣接しているルーターのみ認識します。この結果として、OSPF で必要なメモリとプロセス能力は RIP より大きくなります。

すべての製品が OSPF バージョン 2 のサポートをテストされました。GbESM 上で OSPF を構成するには、「/cfg/13/ospf」メニューのコマンドを使用します。

## 7.1.6 Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) - RFC 3768

VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) は Layer 3 ルーターで使用され、1つ (またはそれ以上) のルーターがプライマリまたはマスター・ルーターをシームレスにバックアップできるようにします。ワークステーションおよび他の装置は、障害が発生したプライマリ・ルーターにバックアップ・ルーターがどの時点で代替したか、通常は認識しません。VRRP のリカバリー時間は非常に小さく 1 秒以下の場合があります。

VRRP は Nortel GbESM が使用して、IBM BladeCenter を使用した高可用性設計を容易に実装できるようにします。VRRP を使用する構成例を 111 ページの 7.8、『Layer 3 トポロジーの構成例』に示します。Nortel GbESM の上流の Cisco および Extreme スイッチおよび他の装置は、Nortel モジュールとの相互運用のために VRRP をサポートする必要はありません (ただし、Extreme は VRRP をサポートし、Cisco はよく似た HSRP という独自のプロトコルをサポートします)。一部のドライバー構成はサーバー・ブレード上で行い、サーバーのデフォルト・ゲートウェイが VRRP アドレスを示すように設定する必要があります。

Nortel GbESM 上で VRRP を構成するには、「/cfg/13/vrrp」メニューを使用します。

## 7.1.7 標準の作成元と入手方法

以下は単に参考情報として記載します。標準が定義するテクノロジーを正常に構成するために標準を読む必要はありません。

802 シリーズの一部として知られる標準は、電気電子技術者協会 (IEEE : Institute of Electrical and Electronic Engineering) によるものです。これらについては次のサイトを参照してください。

<http://standards.ieee.org/getieee802>

新たに承認された標準や標準の草案の一部は、標準のテキストを入手するため料金を支払う必要があります。

RFC として知られる標準は IETF (Internet Engineering Task Force) によるものです。複数の Web サイトがあり、すべての RFC または一部を無料でダウンロードできます。次はそれらのサイトの 1 つです。

<http://www.ietf.org>

## 7.2 構成例の要約

この章の後半では、Nortel Networks L2/3 GbESM のいろいろな機能を有効に活用した構成例を示します。これらの例は、いずれもそのまま複製して実際のネットワークで使用するためのものではありません。ただし、1 つ以上の例は実際の構成のベースにできる場合があります。

### 7.2.1 基本 Layer 2 構成

基本 Layer2 構成は、他のすべての例の基本となるものです。この例は、リンク・アグリゲーションおよび VLAN タグ付けを使用した、2 つの Nortel GbESM モジュールと 2 つの上流基幹スイッチ間の接続です。この構成の冗長性は、数個のシングル・ポイント障害に対する保護には十分ですが、後に示す例ほど多くの障害には対応できません。

テスト済みの構成では、トランク・フェイルオーバー、および GbESM と上流スイッチ間のリンクの障害、または上流スイッチ自体の障害後もアプリケーションが稼働できるようにする Nortel GbESM ソフトウェア機能が使用されています。これらの機能を使用することによって、堅牢な高可用性構成の設計が可能になります。なお、次の節の拡張 Layer 2 構成

と同様に、トポロジーでトランク・フェイルオーバーを使用できます。この構成の詳細については、72 ページの 7.6、『基本 Layer 2 エントリーのトポロジー』を参照してください。

## 7.2.2 拡張 Layer 2 構成

拡張 Layer 2 構成では、GbESM モジュールおよび基幹スイッチ間にたすきがけの接続が追加されます。このトポロジーには使用されるほとんどの VLAN 上で使用されるループがあり、そのため Spanning Tree Protocol (STP) を使用する必要があります。テストは、オリジナル STP (802.1D)、および Rapid Spanning Tree と Multiple Spanning Tree (802.1w および s) を使用して行われました。この構成の詳細については、83 ページの 7.7、『拡張 Layer 2 トポロジーの構成例』を参照してください。

## 7.2.3 Layer 3 構成 - 静的ルーティング

Layer 3 構成 - 静的ルーティングは Nortel GbESM の Layer 3 IP ルーティング機能を使用します。この構成では、異なる VLAN 上のブレード・サーバー相互だけでなく、異なる VLAN 上のすべてのブレードから基幹スイッチへの接続があります。このため、ブレードとやり取りするパケットは Layer 3 でルーティングされます。

この構成は完全なメッシュ・トポロジーで、2 つの GbESM スイッチがそれぞれ接続され、2 つの基幹スイッチは他のすべてに接続されています。Layer 3 ルーティングを使用するため、STP は完全なメッシュにもかかわらずこの設計では必要ありません。

高可用性は、この設計では VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) およびホット・スタンバイ・オプションを使用して実現されます。VRRP は、2 つの GbESM モジュールが相互にバックアップするため、1 つの GbESM が障害を起こしても稼働を継続できます。ホット・スタンバイは、プライマリー・スイッチが隣接する上流装置から切断された場合、バックアップ・スイッチに切り替わるようにして、VRRP の機能を拡張します。

Layer 3 設計の重要な課題の 1 つは、指定した宛先へのトラフィックをどこに転送するか L3 ルーターが認識する必要があることです。この設計では、基幹スイッチおよび GbESM スイッチが両方とも、隣接する IP アドレスを使用して明示的に構成されます。この方法を「静的ルーティング」といい、ネットワーク・トポロジーが変化した場合でも、ルーティングテーブルの設定が自動的に更新されることはありません。IP アドレスの再割り当てや装置およびネットワークの追加導入などトポロジーに変更があれば、今回のテスト環境内のすべてのスイッチで構成を変更する必要があります。

この構成の詳細については、111 ページの 7.8、『Layer 3 トポロジーの構成例』を参照してください。

## 7.2.4 Layer 3 構成 - 動的ルーティング

Layer 3 構成 - 動的ルーティングは、前節の構成と似ていますが、静的ルーティングでなく動的ルーティング・プロトコル (RIP や OSPF) を使用します。これらのプロトコルによって、GbESM モジュールおよび基幹スイッチは、どの IP サブネットに到達できるかについて相互に最新の情報を受け渡すことができるため、トラフィックを最適なパスで転送できます。さらに、これらの動的プロトコルはネットワーク・トポロジーの変更に自動的に対応し、ネットワークの変更時にすべてのスイッチの構成を更新する必要はありません。

これらの構成では、サーバー・ブレードに直接接続されるネットワークの部分で、VRRP がホット・スタンバイなしで使用されます。このような場合、ホット・スタンバイは必要に応じて使用できます。

静的ルーティングまたは動的ルーティングを使用するかの判断は、ほとんどの場合ネットワークの設計者が行います。これらの構成は、GbESM スイッチ・モジュールを既存のネッ

トワークに組み込むことが最善の方法であると判断された場合、GbESM スイッチ・モジュールを RIP または OSPF ネットワーク内に追加できることを示すためにあります。この構成の詳細については、111 ページの 7.8、『Layer 3 トポロジーの構成例』を参照してください。

## 7.3 高可用性の概要

この節では、トランク・フェイルオーバー機能、Broadcom Advanced Services Protocol (BASP) ドライバーおよび VRRP の概要と、それらをどのように組み合わせて機能させ、可用性の高い IBM BladeCenter 環境を構築するかについて説明します。

### 7.3.1 トランク・フェイルオーバーの概要

トランク・フェイルオーバーは、構成した上流トラフィックがダウンしたことを GbESM が検知すると、ブレード・サーバーに直接接続された内部ポートをシャットダウンすることによって機能します。内部ポートは *使用不可*状態にされ、ブレードサーバー上の OS はリンクダウンを検知します。つまり通常のサーバーでネットワーク・カードに接続したケーブルを引き抜いた場合と同様の認識をします。これにより後述する NIC チーミングのフェイルオーバーを促します。上流スイッチへのリンクが回復すると、内部ポートが再度使用可能になります。

トランク・フェイルオーバーは、可用性設計の一部として使用された場合、次の障害モードを防止することを目的としています (65 ページの図 7-1)。

- ▶ ケーブルの問題または上流スイッチの障害による Nortel GbESM と上流スイッチ間の接続の重大な障害。
- ▶ Nortel GbESM は継続して機能し、サーバー・ブレードはトラフィックの送信を継続します。
- ▶ Nortel GbESM は、アップストリーム接続を失うと、サーバー・ブレードのトラフィックの転送先がなくなるため、そのトラフィックを破棄します。

Nortel GbESM はトランク・フェイルオーバーと同様の機能を備える *ホット・スタンバイ* という機能もサポートします。ただし、ホット・スタンバイは VRRP と協調して Layer 3 構成でのみ使用できます。

また Nortel GbESM 自体が障害を起こすと、NIC チーミングおよび VRRP など他の機能によって高可用性が保持されます。

#### 構成

トランク・フェイルオーバーは、次のようにして「`failover ena|dis`」コマンドを使用して Nortel GbESM 上に構成されます。

```
/cfg/12/trunk 1  
failover ena
```

複数のトランク群があり、複数の上流スイッチに接続するなど、非常に重要なアップストリーム接続の場合、グループのすべてについてフェイルオーバー機能を使用可能にする必要があります。フェイルオーバーは、それらのすべてが同時に障害を起こさない限り発生しません。

ほとんどの場合、サーバー・ブレードで NIC チーミングを実行していれば、IBM BladeCenter シャーシ内のすべての Nortel Networks L2/3 GbESM 上でトランク・フェイルオーバーを構成する必要があります。これらの 2 つの機能が協働して高可用性設計を実現します。

**制約事項** Nortel Networks Layer 2/3 Copper and Fiber GbE Switch Modules for IBM @server BladeCenter の現在入手可能なソフトウェアのリリース（1.0.1.6）では、LACP によって構成されたトランクのトランク・フェイルオーバーをサポートしません。この機能は今後のリリースに追加されます。この結果、コマンド構文をわずかに変更する必要があります。これについては、ソフトウェアの次期リリースの初期テスト・バージョンを使用して、簡単な検証を行うことができました。

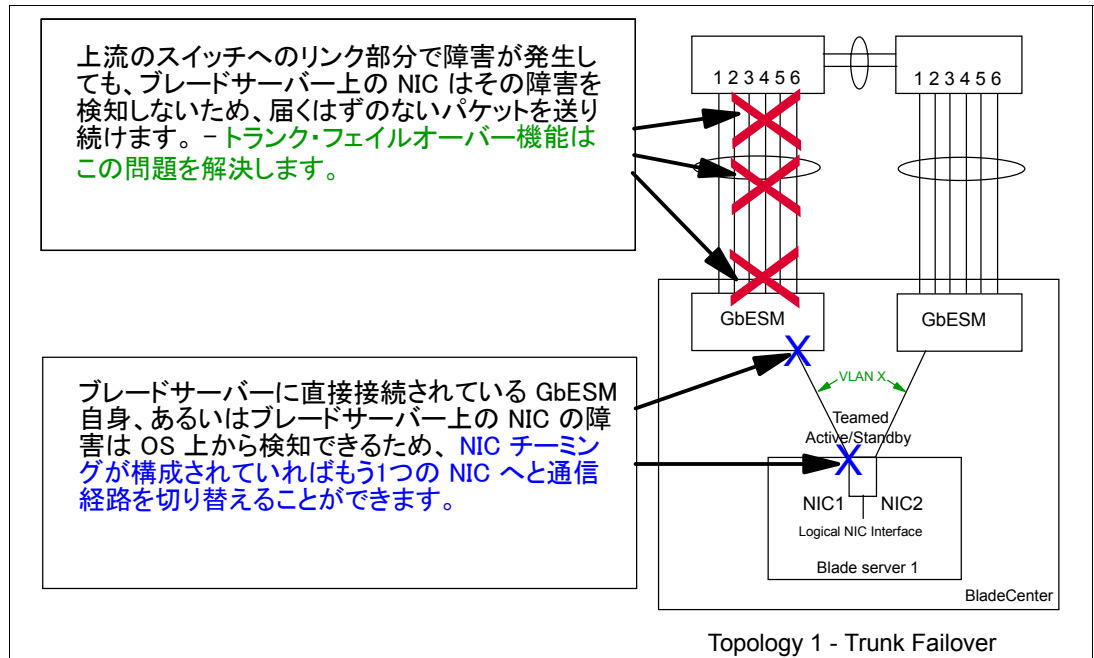


図7-1 トランク・フェイルオーバーによって防止できるもの

### 7.3.2 NIC チーミングの概要

NIC チーミングは、Blade Server で使用される NIC チップ製造会社の Broadcom の自社ソフトウェアに含まれる機能です。Broadcom ソフトウェア CD には、NIC チーミングを含む Broadcom Advanced Services Protocol (BASP)、および NIC チーミングの構成に役立つ Windows アプリケーションの Broadcom Advanced Control Suite (BACS) が含まれています。

NIC チーミングによって、2つ以上の物理的な NIC を、Windows の場合、1つの仮想的な NIC として、また Linux の場合、1つの e/dev/eth ファイルとして処理できます。これらには、さらに他の NIC と同様の方法で IP アドレスなどのネットワーク・プロパティを割り当てることができます。

BACS アプリケーションでは、数種類のチームを作成できます。高可用性設計では、Smart Load Balancing (SLB) チームが使用されます。Layer 2 設計は、チームのアクティブ・メンバーとして両方のアダプター (HS20 ブレード上) を持つことができます。Layer 3 設計の場合は、1つのアダプターをチームのアクティブ・メンバーとして、また 2 番目のアダプターをチームのスタンバイ・メンバーとして、アクティブまたはスタンバイ・チームが使用されます。

NIC チーミングは、容量（帯域幅）を追加すること、および高可用性の両方を目的としています。チームは、どのメンバー NIC 上の信号の損失も検出して、トラフィックを他のアクティブ・メンバーまたは必要ならスタンバイ・メンバーをアクティブにして送信を継続します。IBM BladeCenter では、NIC チーミングはサーバー・ブレード上の NIC チップの障害、

ミッドプレーン経由のスイッチ・モジュールへの接続の切断、およびスイッチ・モジュールの障害（意図的な取り外しやパワーオフを含む）を検出します。

BASP ドライバーも、サーバー NIC の 802.1q タグ付けをサポートします。これによって、1 つの物理的な NIC 上またはチーミングで作成された仮想 NIC 上で複数の VLAN トラフィックを送受信することができます。この機能を使用すると、各 VLAN は独自のネットワーク・オブジェクト（Windows の場合）または /dev/eth ファイル（Linux の場合）を持ちます。したがって各 VLAN に独自の IP アドレスを割り当てることができます。これは、種類の異なるトラフィックを相互に分離したり、同じサーバーをターゲットにする種類の異なるトラフィックに別々の Quality of Service (QoS) 構成を設定する場合に役に立ちます。この機能の構成例を 70 ページの 7.5.3、『すべての例に共通の基本構成』に示します。

**注：**

- ▶ BASP ドライバーは、SLB 以外に 802.3-ad 規格準拠の Link Aggregation チーミングを使用するようにも構成できます。しかしこれは、同一スイッチに接続されているポート同士でのチーミング技術です。そのため HS40 ブレードや SCSI 拡張ユニットを持つ HS20 など同一 GbESM へ 2 つの NIC リンクを構成できるブレードサーバーでは役に立ちますが、通常の HS20 はオンボードの 2 つの NIC がそれぞれ 1 つずつ別個の GbESM にリンクされるため、使用できません。
- ▶ GbESM ソフトウェアの現在の製品バージョン (1.0.1.6) は、内部ポート上でトランッキングをサポートしません。次のソフトウェア・リリース (1.1) ではこの機能が追加されます。
- ▶ Nortel L2/7 GbESM (L2/3 GbESM でなく) は、Server Load Balancing (SLB) という機能をサポートします。これは、アプリケーションレイヤで同じアプリケーションが稼働する複数のサーバーに処理を振り分ける負荷分散技術であり、ここで説明する Broadcom Smart Load Balancing (SLB) とは全く異なります。
- ▶ 前述の説明の中には、本資料の作成時に最新の BASP 7.12.01 による今回固有の環境でのテストに基づいた *現状* での情報が含まれています。異なる環境や今後のソフトウェア・リリースとは異なる可能性があります。

BASP NIC チーミングの詳細な情報については、BACS オンライン・ヘルプおよび下記のサイトから入手可能な *BCM570X Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet Teaming* のホワイト・ペーパーを参照してください。

<http://www.broadcom.com/collateral/wp/570X-WP100-R.pdf>

### 7.3.3 VRRP の概要

Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) は Layer 3 プロトコルで、クライアント・コンピュータおよびサーバー・コンピュータから透過的に、スイッチを相互バックアップ可能にするために使用されます。VRRP はスイッチ間で共有するアドレスを定義することによって機能します。**マスター**になる 1 つのスイッチは、共有アドレスに答えるただ 1 つのスイッチです。**バックアップ**状態にある 1 つ以上のスイッチは、マスターの障害時に切り替わるように構成されます。また、各 VLAN 毎に共有アドレスを使用する VRRP のインスタンスが構成されます。これは、内部ポートに 1 つの VLAN があり、別の VLAN が外部ポート用にある場合、VRRP の 2 つのインスタンスがあって、内部 VLAN に 1 つの共有アドレスを、また外部 VLAN に別の共有アドレスを割り当てることを意味します。これを示す構成例を 83 ページの 7.7、『拡張 Layer 2 トポロジーの構成例』に示します。

#### VRRP の優先順位

VRRP が稼働するグループ内の各スイッチには、優先順位が構成されています。VRRP が最初にアクティブになると、優先順位が最高のスイッチがマスター・スイッチになります。マスター・スイッチは、定期的に **hello** パケットを送出して、操作可能な状態にあることを告知



らせませす。優先順位が 2 番目のバックアップ・スイッチは、マスター・スイッチからの hello パケットを受信しなくなったときテークオーバーします。

「*tracking*」オプションという構成オプションがあり、使用可能な特定の種類のリソース（ポートなど）の数に基づいて、動的にスイッチの優先順位を調整します。これらのオプションを使用すると、現在のマスターが稼働していても、トラックされているリソースの一部を失った場合、バックアップ・スイッチによってテークオーバーできます。

### 7.3.4 高可用性を確保する重要な規則

高可用性（HA）を実際に効果的にするには、十分な考察が必要です。完全な高可用性設計は、BladeCenter シャーシに接続されている部分だけでなく、ネットワークのサーバー、ストレージなどを包含することが必要です。目的は、アプリケーションを使用できない、またはアプリケーションに到達できない事態を起こす可能性のある Single Point of Failure を確実に無くすことです。

各種の障害のシナリオで確実に接続を維持するための設計上の重要な考慮事項を、次に記載します。

- ▶ NIC チーミングがトランク・フェイルオーバーによって適切に機能するためには、GbESM 間に外部 Layer 2 接続を持つ必要があります。これは、GbESM モジュールを直接相互に配線するか、それらを両方とも上流スイッチの同じコレクションに接続することによって行うことができます。
- ▶ VRRP にはスイッチ間の Layer 2 接続も必要です。この接続は、VRRP インスタンスが構成されているすべての VLAN を対象にする必要があります。
- ▶ Layer 3 設計が堅牢な高可用性を備えるようにするには、次のようにします。
  - 2 つの Nortel GbESM を VRRP で構成する必要があります。
  - ブレード・サーバーは、VLAN のゲートウェイ・アドレスとして構成された VLAN の VRRP アドレスを使用している必要があります。
  - 上流スイッチ上で VRRP（または同等のもの）を使用したり、さらに堅牢な高可用性を備えた設計も可能です。

ただし、ブレード・サーバー内での NIC の障害、GbESM とブレード・サーバー間のリンクの障害、および GbESM 自身の障害は、トランク・フェイルオーバーを使用せずともリンクダウン状態を起こすため、NIC チーミングだけでも正常にバックアップスイッチに切り替わる可能性があります。

## 7.4 ネットワークに BladeCenter を接続するガイドライン

この節では、IBM BladeCenter をネットワークに接続する場合に考慮すべき事項に関して説明します。どのような初期構成変更も、この節全体をよく読んでから行うことを強くお勧めします。この章に表されているトポロジーによって、IBM BladeCenter を外部インフラストラクチャーに接続する場合を説明します。

### 7.4.1 ガイドラインとコメント

以下の節に、この章の例で使用する各種の BladeCenter コンポーネントに関するコメントと推奨事項を示します。

## ケーブル・タイプの選択（クロスまたはストレート）

Nortel Networks L2/3 GbESM と外部スイッチ間のケーブル・タイプ（クロスまたはストレート）の選択は重要です。GbESM は Auto MDIX 機能を備えるため、ストレートもクロスの間でも、本資料の作成時に実験室では適切に機能することを確認しましたが、クロスケーブルだけが正常に機能する場合があります（リンク速度または全二重特性などを固定していた場合）。このことから、Nortel Networks L2/3 GbESM と上流スイッチ間にはクロスケーブルを使用することを強くお勧めします。これによって、リンクを起こりえるすべての条件で確実に機能させることができます。

## ファイバー接続

Nortel Networks Layer 2/3 Fiber Gigabit Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter 上のファイバー接続は、マルチモード・ファイバー（MMF）にする必要があります。50 ミクロンまたは 62.5 ミクロン・ファイバーのいずれかを使用できます。単一モード（9 ミクロン）ファイバーはサポートしません。ファイバーは、両端が LC コネクタで処理されていることが必要です。

## 速度および全二重の選択

ポートがその速度と全二重を自動的にネゴシエーションできるようにするか、値を強制的に設定するかについての判断は、多くの場合議論の対象になります。実験室でのテストでは、Nortel Networks L2/3 GbESM は外部スイッチに接続された場合、リンクと適切にネゴシエーションできることがわかりました。特に Gigabit 接続では、オートネゴシエーションの使用を強くお勧めします。

**重要** :Nortel Networks Layer 2/3 Copper Gigabit Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter を外部スイッチに 10 MB または 100 MB で接続することは可能ですが、実験環境では 1 GB 接続を使用することを強くお勧めします。Nortel Networks Layer 2/3 Fiber Gigabit Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter を使用する場合、1 GB のみサポートするため、1 GB の接続を使用する必要があります。

## 7.5 この資料の例の基本構成

各構成の詳細を説明する前に、実験中に使用したハードウェアとソフトウェアの概要を示します。

### 7.5.1 実験室環境で使用したハードウェアおよびソフトウェア

Cisco 3560G およびそのコンポーネントの選択は、IBM BladeCenter が高可用性およびパフォーマンスがきわめて重要で、非常に重要な役割を持つデータ・センター環境に配置される、という想定で行われたことにご注意ください。また、3560G Cisco スイッチが、Layer 2 および 3 スイッチングの各実験で使用された標準をサポートするということもあります。

#### IBM BladeCenter の構成

IBM BladeCenter は次のように構成されました。

- ▶ BladeCenter シャーシ（8677-1XZ）、1（以下を搭載）：
  - HS20 ブレード（8678-2ZZ）、4（スロット 1 から 4 まで）
    - 2.4 GHz CPU、1
    - 40 GB ハード・ディスク、1
    - 2560 MB メモリー
    - BIOS ビルド BRE134AUS（表示されるバージョン 1.09）
    - 診断ビルド BRYT18AUS

- Integrated System Management Processor (ISMP) ビルド BR8T35A
  - Windows 2003 Standard Edition オペレーティング・システム
  - Broadcom ファームウェア、バージョン 3.21
  - Broadcom ドライバー、バージョン 8.22.1.0
  - BASP ソフトウェア、バージョン 8.1.4
- HS40 ブレード (8839-7HX)、1 (スロット 5)
    - 3.0 GHz CPU、1
    - 40 GB ハード・ディスク、1
    - 2 GB メモリー
    - BIOS ビルド SBJT58AUS
    - 診断 ビルド SBY113AUS
    - Integrated System Management Processor (ISMP) ビルド BRMK27A
    - Windows 2003 Standard Edition オペレーティング・システム
    - Intel ドライバー、バージョン 7.3.13.0
  - 2000 ワット・パワー・サプライ、4 (BladeCenter シャーシ内)
  - Nortel Networks Layer 2/3 Copper Gigabit Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter (#26K6524)、2
  - BladeCenter Management Module (#59P2960) ただしファームウェア、バージョン BRET79A、1

### Nortel Networks L2/3 GbESM

Nortel Networks Layer 2/3 Copper Gigabit Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter 実行コード 1.0.1.6、2

### Cisco 3560G スイッチ

Cisco Systems 3560G シリーズ PoE24 実行 IOS バージョン 12.2 (25) SEB1、2

### 実験中に使用した他のハードウェア

実験室での例では次のハードウェアも使用されました。Nortel Networks Layer 2/3 Fiber Gigabit Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter は、銅 GbESM をベースとした構成の検証に使用されました。両者の唯一の相違は PHY レイヤーが銅からファイバーになったことです。Extreme Networks スイッチは、別のスイッチ・ベンダーによって構成された Nortel GbESM の例を示すために使用しました。

- ▶ Nortel Networks Layer 2/3 Fiber Gigabit Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter (#26K6528) 実行コード 1.0.1.6、2
- ▶ ExtremeWare version 7.2e.1 が稼働する Extreme Networks Summit® 400-48t スイッチ、2

## 7.5.2 事前構成の準備

この資料内の構成は、非常に基本的なトポロジーから Layer 3 の非常に複雑な最終ソリューションまで、個別に構築されました。各例は最初の例から発展したものです。各実験後、構成を最初から開始するために構成をリセットする、ということはありませんでした。基本的なトポロジーのセクションは、デフォルト設定の Cisco および Nortel スイッチから始まります。そこからの構成の変更はすべて記述されています。

**重要:** 実動ネットワークでの作業では、発行するコマンドの結果について理解していることを確認してください。コマンドによるオペレーションを完全に理解していないと、ネットワークのダウンをもたらす場合があります。

**注：**使用可能な機能およびコマンド構文は、コードのバージョンが異なれば異なる可能性があります。この資料は、前述のコードの改訂による機能および構文を使用して作成されているため、他の改訂では異なる場合があります。これらの製品の使用可能な機能およびコマンドの現在の完全なリストについては、IBM または Nortel Web サイトを参照してください。

### 7.5.3 すべての例に共通の基本構成

この節では、すべての例に共通に設定された構成オプションの一部をリストします。例の中でこれらはデモンストレーションのみを目的とし、ご使用の特定の環境に複製できる場合も、できない場合もあります。

#### Nortel GbESM に対する Management Module の設定

各 Nortel GbESM は、MGT1 ポートの IP アドレスを使用して設定します（詳細は 33 ページの図 5-2 を参照）：

- ▶ GbESM\_1 は 9.42.171.243 およびマスク 255.255.255.0 によって構成されています。
- ▶ GbESM\_2 は 9.42.171.244 およびマスク 255.255.255.0 によって構成されています。
- ▶ デフォルトのゲートウェイは、Management Module の内部インターフェース 9.42.171.242 に設定されています。
- ▶ 2 つの GbESM はいずれも「Fast POST」が使用可能になっています。
- ▶ 2 つの GbESM はいずれも「External Ports」が使用可能になっています。
- ▶ 2 つの GbESM はいずれも「External Management over all Ports」が使用可能になっています。
- ▶ 2 つの GbESM はいずれも「Preserve new IP configuration on all resets」が使用可能になっています。

これ以降 Management Module の構成については説明しません。上記の設定は変更しません。

#### IP アドレスおよび VLAN スキーム

実験室でのすべての例の IP アドレスは、10.x.0.y と記載されています。x は VLAN、y はスイッチを識別します。たとえば、10.99.0.245 になります。99 は例の中で作成された管理 VLAN の VLAN 99 を表します。最後のオクテットの 245 は IP アドレスが Core1 に属することを表します。Core1 は必ず最後のオクテットが 245 です。Core2 の最後のオクテットは 246、GbESM\_1 は 243、また GbESM\_2 は 244 です。各ブレードには最後のオクテットに対するスロット番号が付きます（例：スロット 1 は 1）。これらの例のすべてでネット・マスクは 255.255.255.0 です。ここで、GbESM\_1 は BladeCenter シャーシのスロット 1 内のスイッチ・モジュールです。

すべての構成例には、構成済みの次の VLAN の何らかの組み合わせが含まれています。VLAN 1、5、10、20、35、36、45、46、または 99。

**注：**ここで選択された VLAN はデモンストレーションのみを目的とし、ご使用の特定のネットワークの一部にできる場合も、できない場合もあります。

すべての構成は、802.1Q トランク上の VLAN は、必要とするユーザーにのみ限定されることを想定しています（安全な運用に有効です）。また VLAN 5 は、802.1Q リンク上のタグなしまたはネイティブ VLAN として使用するよう作成されています。

## BASP によるブレード・サーバーの構成

2つのブレード Ethernet インターフェースのチームは、BASP Advanced Control Suite ソフトウェアを起動して作成されています。Smart Load Balance および Failover はこの資料で使用されるチーミング機能です。次の VLAN は、ブレード・サーバー上に配置されます（正確な番号および配置は、指定された例のトランキングおよびチーミングによって異なります）：

- ▶ Blade Server 1: VLAN 20
- ▶ Blade Server 2: VLAN 10, 20
- ▶ Blade Server 3: VLAN 10, 20
- ▶ Blade Server 4: VLAN 99

ブレード・サーバー 1 では、Ethernet インターフェースを使用して、プライマリーとして、またスタンバイとしてセカンダリーのチームが作成されます。新しい BASP インターフェースの IP アドレスは、10.20.0.1 に設定されます。これは Active/Standby モードといます。

**注：**最初の Ethernet インターフェースは、スロット 1 の最初の Ethernet スイッチ・モジュールへのブレードの物理接続を参照します。

ブレード・サーバー 2 では、チームはブレード・サーバー 1 と同様に作成されますが、2つの VLAN が作成されます (VL10 および VL20)。これらは両方ともタグ付けとして設定する必要があります。各 VLAN には 1つの IP アドレスが割り当てられます (VL10 = 10.10.0.2; VL20 = 10.20.0.2)。ただし、ここでは VL10 および VL20 は BASP 構成ウィンドウに表示される VLAN の名前にすぎません。実際の VLAN ID は、スイッチが持つ ID と同じ ID に設定する必要があります。このことは、この資料で使用されるスキームに従って VL10 には VLAN ID の 10 を、VL20 には VLAN ID の 20 に設定する必要があることを意味します。図 7-2 に、ブレード・サーバー 2 の BASP 構成を示します。

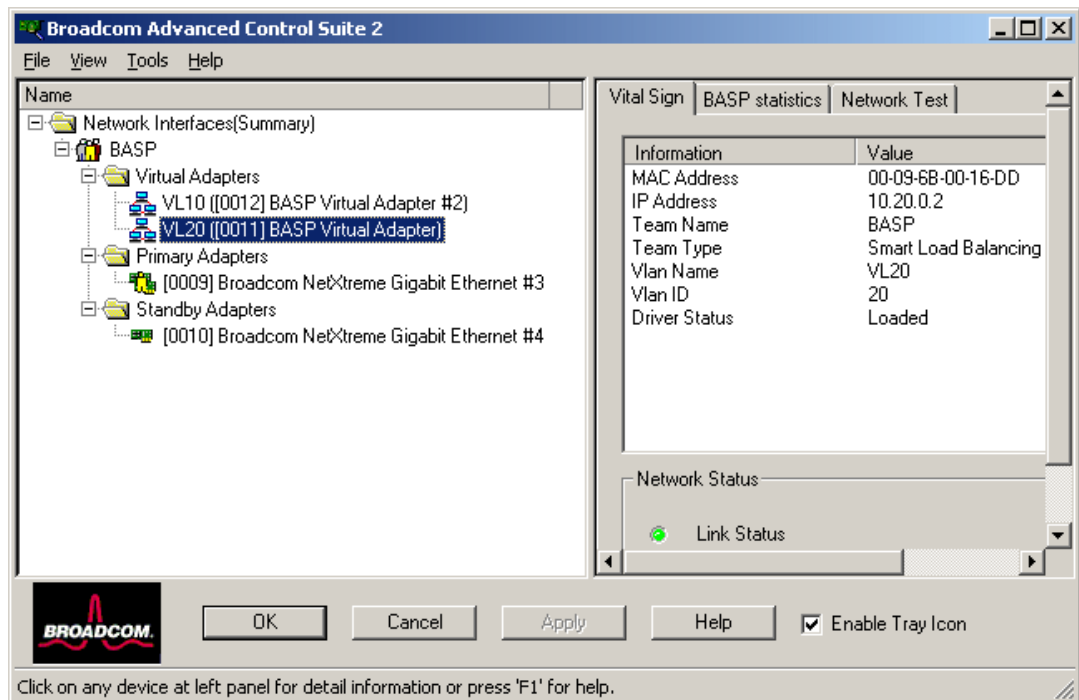


図7-2 ブレード・サーバー2 BASP 構成

サーバー 3 は、最初の Ethernet インターフェースが VLAN 20 にその IP アドレスを持つように構成されます。ブレードの 2 番目の Ethernet インターフェースは、VLAN 10 上になりま

す。BASPはこのブレード上には構成されません。IPアドレスの構成には、Windows ネットワーキングのみ使用しました。

ブレード・サーバー 4 は、ブレード 1 と非常に似た方法で構成されます。ただしこのブレードは、VLAN 99 のみを使用します。IP アドレスは、同じ IP スキームと整合するように 10.99.0.4 に設定されます。これによって、シャーシ内のブレード・サーバーを管理 VLAN 上に置くことができます。

## 7.6 基本 Layer 2 エントリーのトポロジー

この節は、後続の各節を構築する最初の構成をレイアウトします。このトポロジーは、複数の異なるネットワークを支援するため 802.1Q タグ付けを使用します。このトポロジーは、トランク・フェイルオーバーを持つ静的ポート・アグリゲーション (Etherchannel) も含みます。ただし、ここで提示する構成は基本的なもので、冗長性はポート・アグリゲーションとトランク・フェイルオーバーに依存し、限定されています。

### 7.6.1 802.1Q タグ付けとトランク・フェイルオーバーを持つ Layer 2 構成

図 7-3 に最初の基本的な Layer 2 トポロジーを示します。

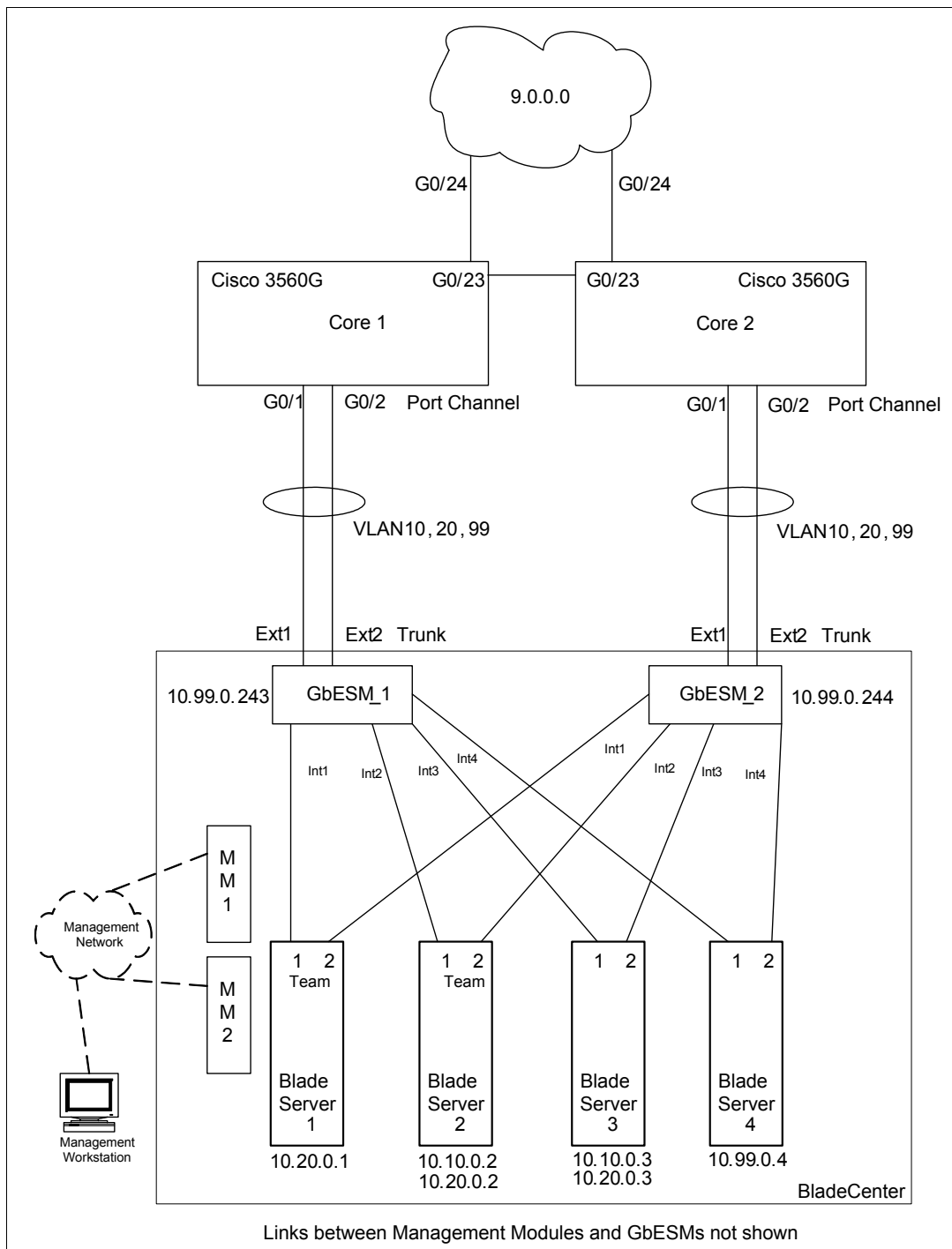


図 7-3 802.1Q タグ付けとトランク・フェイルオーバーを持つ基本 Layer 2 トポロジー

### 各例について実行される切断手順の要約

初期構成の実行時、またはスパンニング・ツリーに影響を与える可能性のある変更（リンク・アグリゲーションの変更など）を既存の構成に加える場合、構成を変更する前に接続のケーブルを外しておくか、シャットダウンしたままにすることをお勧めします。これによって、構成への追加や変更のプロセス中に、一時的なスパンニング・ツリーのループやネットワークのダウン状態が起きる可能性が減少します。

- ▶ GbESM\_1 および GbESM\_2 上のポートのシャットダウン
 

```
/oper/port EXT1/dis
/oper/port EXT2/dis
```
- ▶ Core1 および Core2 上のポートのシャットダウン
 

```
conf t
int range g0/1-2
shut
```

## Cisco 3560G スイッチの構成

このトポロジーでは、各 Cisco スイッチは2つのポート（g0/1 および g0/2）をその隣 Nortel GbESM (EXT1 および EXT2) に接続します。これらのアグリゲートされたリンクは、VLAN 5、10、20、および 99 を支援するものです。VLAN 99 は管理 VLAN になるように意図され、これにアクセス権を持つシャーシ内の唯一のブレード・サーバーは、ブレード・サーバー 4 です。ここではネイティブ VLAN は 5 です。

スイッチ構成モードで、例 7-1 に示すように VLAN および IP インターフェースを最初に作成します。

例 7-1 最初に VLAN および IP インターフェースを作成

```

:
conf t
!
vlan 5
    name native
vlan 10
    name vlan_green
vlan 20
    name vlan_red
vlan 99
    name mgmt

```

「do sh vlan」を発行すると、例 7-2 に示すように意図した VLAN レイアウトが表示されま

例 7-2 VLAN セットアップの検証

```
Core1(config)#do sh vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Gi0/3, Gi0/4, Gi0/5, Gi0/6 Gi0/7, Gi0/8, Gi0/9, Gi0/10 Gi0/11, Gi0/12, Gi0/13, Gi0/14 Gi0/15, Gi0/16, Gi0/17, Gi0/18 Gi0/19, Gi0/20, Gi0/21, Gi0/22 Gi0/25, Gi0/26, Gi0/27, Gi0/28
5 native	active	
10 vlan_green	active	
20 vlan_red	active	
99 mgmt	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	
VLAN Type SAID MTU Parent RingNo BridgeNo Stp BrdgMode Trans1 Trans2		



1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
5	enet	100005	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	100010	1500	-	-	-	-	-	0	0
20	enet	100020	1500	-	-	-	-	-	0	0

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
99	enet	100099	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0

Remote SPAN VLANs

-----

Primary	Secondary	Type	Ports
-----			

**注:** 不要な VLAN がある場合、「no vlan #」コマンドを使用して削除できます（# は削除する VLAN の番号）。「sh run」コマンドでスイッチ構成をダンプした場合、VLAN 情報は含まれません。VLAN 情報は、vlan.dat ファイルに分離して格納されています。

例 7-3 は後で使用する IP インターフェースを作成します。

#### 例7-3 IP アドレスの作成

```
interface Vlan10
  ip address 10.10.0.245 255.255.255.0      ! ip address 10.10.0.246 255.255.255.0
interface Vlan20
  ip address 10.20.0.245 255.255.255.0      ! ip address 10.20.0.246 255.255.255.0
interface Vlan99
  ip address 10.99.0.245 255.255.255.0      ! ip address 10.99.0.246 255.255.255.0
```

**重要:** 表示される構成コマンドで、左マージン寄りのコマンドは Core1 または GbESM\_1 スイッチに対するコマンドです。GbESM\_2 または Core2 スイッチの構成がそれとは異なる場合、同一行に特定の印（GbESM では /\*、Cisco では !、Extreme では #）をつけて右側に記載します。

ポートのセットアップを開始するには、次のようにします。

1. 次のようにして、g0/1 および g0/2 のインターフェース・レベルにアクセスします。

```
interface range g0/1-2
```
2. VLAN 5 タグなしで 802.1Q タグ付けを使用できるようにして、アグリゲートされたポート上で稼働する必要がある VLAN を使用可能にします。

```
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
```
3. Cisco 独自の動的トランク・プロトコル DTP を使用不可にします。

```
switchport nonegotiate
```
4. チャンネル・グループ番号およびモード オンを選択しアグリゲーションを使用可能にします。

```
channel-group 1 mode on
```

これは Port-channel1 (po1) という仮想インターフェースを作成して使用可能にします。ポートは使用不可になっていることに注意してください。

ここでコア・ネットワークをシミュレートするため、例 7-4 では2つの Cisco スイッチをともにリンクし (g0/23)、それらをさらにアップストリームにもリンクします (g0/24)。

#### 例7-4 リンク

---

```
interface g0/23
    switchport trunk encapsulation dot1q
    switchport trunk native vlan 5
    switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
    switchport mode trunk
!
interface g0/24
    no switchport
    ip address 9.42.171.245 255.255.255.0      ! ip address 9.42.171.246 255.255.255.0
!
ip default-gateway 9.42.171.3
```

---

ホスト名は、コマンド・ラインでスイッチを簡単に識別できるように設定されています。すべての構成の変更はその時点で保存されています。

```
hostname Core1                                /* hostname Core2
end
wri mem
```

スイッチの他のすべての構成はデフォルトのままにしておくことができます。上記の例では、ポート g0/1 および g0/2 のアグリゲーションを設定し、実験で使用する VLAN をチャネルが支援できるようにします。Cisco スイッチ自体も、管理 VLAN 99 上でアクセスできません。

## Nortel Networks L2/3 GbESM スイッチの構成

78 ページの例 7-8 で、Cisco スイッチ上に作成される静的トランクは、それぞれ隣接する Nortel GbESM の EXT1 および EXT2 に接続します。繰り返しますが Cisco の場合と同様に、ここではネイティブ VLAN は VLAN 1 です。これは Nortel スイッチの場合もデフォルトです。

最初にポート EXT1 および EXT2 はタグ付けに構成する必要があります。

1. INT ポート上のタグ付けは、すべての INT ポートが VLAN 1 および 4095 のメンバーのため、デフォルトで使用可能になっています。

```
/c/port EXT1
    tag ena
/c/port EXT2
    tag ena
```

2. 次に示されているように VLAN を作成して使用可能にし、ポートを追加します。

#### 例7-5 VLAN の作成および使用可能化

---

```
/c/12/vlan 5
    ena
    name "Native"
    def EXT1 EXT2
/c/12/vlan 10
    ena
    name "VLAN_Green"
```

```

        def INT2 INT3 EXT1 EXT2                                /* def INT2 EXT1 EXT2
/c/12/vlan 20
    ena
    name "VLAN_Red"
    def INT1 INT2 EXT1 EXT2                                /* def INT1 INT2 INT3 EXT1 EXT2
/c/12/vlan 99
    ena
    name "MGMT"
    def INT4 EXT1 EXT2

```

3. In 例 7-6、INT ポートは PVID を設定する必要があります。INT1、INT3、および INT4 のブレード・サーバーは構成のとおりタグなしです。外部ポートは PVID を 5 に設定する必要があります。

*例 7-6 PVID の設定*

```

/c/port EXT1
    pvid 5
/c/port EXT2
    pvid 5
/c/port INT1
    pvid 20
/c/port INT3
    pvid 10                                /* pvid 20
/c/port INT4
    pvid 99

```

INT3 に対する GbESM\_2 に変更が 1 つあります。これは GbESM\_1 上で INT3 経由で接続されるブレード・サーバー 3 を VLAN 10 上にするためです。GbESM\_2 経由では VLAN 20 上になります。PVID はデフォルトですでに 1 に設定されているため、INT2 はいずれの Nortel 上でも PVID を設定する必要はありません。VL10 および VL20 の両方の BASP の設定は、タグ付け VLAN に設定します。

EXT1 および EXT2 をデフォルト VLAN 1 から削除します (セキュリティーの予防措置として)。

```

/c/12/vlan 1
    rem EXT1
    rem EXT2

```

Cisco スイッチと異なり VLAN 情報は、「/c/d」コマンドを使用したスイッチ構成のダンプに含まれます。VLAN 情報は、「/i/12/vlan」コマンドで表示できます。

例 7-7 に、ここまでに構成された内容を示します。

*例 7-7 Nortel GbESM の VLAN セットアップの検証*

```

>> Main# /i/12/vlan
VLAN          Name                Status Ports
-----
1      Default VLAN      ena  INT1-INT14 EXT3-EXT6
5      Native            ena  EXT1 EXT2
10     VLAN_Green         ena  INT2 EXT1 EXT2
20     VLAN_Red           ena  INT1-INT3 EXT1 EXT2
99     MGMT               ena  INT4 EXT1 EXT2
4095   Mgmt VLAN         ena  INT1-MGT2

```

このトポロジではスパンニング・ツリーを使用不可にできます。すべての VLAN はデフォルトで stg 1 のメンバーのため、次によってグループは解除されます。

```
/c/12/stg 1 /off
```

EXT1 と EXT2 間のトランクを各 Cisco スイッチとインターフェースするようにセットアップするには、次のようにします（またトランク・フェイルオーバーは構文「**/c/12/trunk 1/fail ena**」で使用可能にされます）。

```
/c/12/trunk 1
  add ext1
  add ext2
  ena
  fail ena
```

Nortel GbESM は VLAN 99 で管理できます。

```
/c/13/if 99
  ena
  addr 10.99.0.243 /* addr 10.99.0.244
  mask 255.255.255.0
  vlan 99
```

ネットワーク経由で管理トラフィックを渡すには、各 Nortel GbESM がアップストリーム Cisco スイッチを VLAN 99 上でゲートウェイとして参照する必要があります。

```
/c/13/gw 1
  ena
  addr 10.99.0.245 /* addr 10.99.0.246
```

ここで、ゲートウェイを「**/c/13/gw 1/ena**」コマンドを使用して使用可能にすることが重要です。使用可能にしなければ、このエントリは使用不可のままになります。

また、スイッチを簡単に識別できるように `sysName` コマンドで名前を設定します。次に「`apply`」ですべての構成の変更を適用し、「`save`」でフラッシュに保存します。

```
/c/sys/ssnmp
  name "GbESM_1" /* name "GbESM_2"

  apply
  save
```

## ポートの再使用可能化

すべての装置間の配線が適切なことを検証したら、ポートを再度使用可能にできます。

- ▶ GbESM\_1 および GbESM\_2 上のポートの使用可能化

```
/oper/port EXT1/ena
/oper/port EXT2/ena
```

- ▶ Core1 および Core2 上のポートの使用可能化

```
conf t
int range g0/1-2
no shut
```

ポートを使用可能にすると、アグリゲートされたリンクは適切に機能します。例 7-8 に Nortel GbESM 上で転送状態のトランクを示します。

*例 7-8 Nortel GbESM 上で転送状態のトランク・リンクの検証*

---

```
>> Layer 2# /i/12/trunk
Trunk group 1: Enabled
failover ena
EXT1: STG 1 forwarding
```

## 完全な構成のスナップショット

GbESM およびアップストリーム基幹スイッチの完全な構成ファイルを、それぞれ例 7-9 および 80 ページの例 7-10 に示します。各タイプのスイッチの 1 つの構成を示します。ただし、同じタイプの 2 番目のスイッチは構成が異なります。

例 7-9 基本トポロジー GbESM 構成 - タグ付けおよびトランク・フェイルオーバー

```
>> Main# /c/d
script start "Layer 2-3 Gigabit Ethernet Switch Module for IBM eServer BladeCent
er" 4 /**** DO NOT EDIT THIS LINE!
/* Configuration dump taken 13:44:45 Wed Jun 22, 2005
/* Version 1.0.1.6, Base MAC address 00:11:f9:36:b7:00
/* GbESM_1
/c/sys/ssnmp
    name "GbESM_1" /* name "GbESM_2"
/c/port INT1
    pvid 20
/c/port INT3
    pvid 10 /* pvid 20
/c/port INT4
    pvid 99
/c/port EXT1
    tag ena
    pvid 5
/c/port EXT2
    tag ena
    pvid 5
/c/12/vlan 1
    def INT1 INT2 INT3 INT4 INT5 INT6 INT7 INT8 INT9 INT10 INT11 INT12 INT13
    INT14 EXT3 EXT4 EXT5 EXT6
/c/12/vlan 5
    ena
    name "Native"
    def EXT1 EXT2
/c/12/vlan 10
    ena
    name "VLAN_Green"
    def INT2 INT3 EXT1 EXT2 /* def INT2 EXT1 EXT2
/c/12/vlan 20
    ena
    name "VLAN_Red"
    def INT1 INT2 EXT1 EXT2 /* def INT1 INT2 INT3 EXT1 EXT2
/c/12/vlan 99
    ena
    name "MGMT"
    def INT4 EXT1 EXT2
/c/12/stg 1 /off
/c/12/stg 1/clear
/c/12/stg 1/add 1 5 10 20 99
/c/12/trunk 1
    ena
    failovr ena
    add EXT1
    add EXT2
/c/13/if 99
    ena
    addr 10.99.0.243 /* addr 10.99.0.244
```

```

        mask 255.255.255.0
        broad 10.99.0.255
        vlan 99
/c/13/gw 1
    ena
    addr 10.99.0.245                /* addr 10.99.0.246
/
script end /**** DO NOT EDIT THIS LINE!

```

---

*例7-10 基本トポロジー-基幹スイッチ構成 - タグ付けおよびEtherChannel*

---

```

Core1#sh run
Building configuration...

Current configuration : 2383 bytes
!
version 12.2
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname Core1                        ! hostname Core2
!
enable password cisco
!
no aaa new-model
ip subnet-zero
no ip domain-lookup
!
!
!
!
!
no file verify auto
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascending
!
!
interface Port-channel1
    switchport trunk encapsulation dot1q
    switchport trunk native vlan 5
    switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
    switchport mode trunk
    switchport nonegotiate
!
interface GigabitEthernet0/1
    switchport trunk encapsulation dot1q
    switchport trunk native vlan 5
    switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
    switchport mode trunk
    switchport nonegotiate
    channel-group 1 mode on
!
interface GigabitEthernet0/2

```

```

switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 1 mode on
!
interface GigabitEthernet0/3
!
interface GigabitEthernet0/4
!
interface GigabitEthernet0/5
!
interface GigabitEthernet0/6
!
interface GigabitEthernet0/7
!
interface GigabitEthernet0/8
!
interface GigabitEthernet0/9
!
interface GigabitEthernet0/10
!
interface GigabitEthernet0/11
!
interface GigabitEthernet0/12
!
interface GigabitEthernet0/13
!
interface GigabitEthernet0/14
!
interface GigabitEthernet0/15
!
interface GigabitEthernet0/16
!
interface GigabitEthernet0/17
!
interface GigabitEthernet0/18
!
interface GigabitEthernet0/19
!
interface GigabitEthernet0/20
!
interface GigabitEthernet0/21
!
interface GigabitEthernet0/22
!
interface GigabitEthernet0/23
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/24
no switchport
ip address 9.42.171.245 255.255.255.0          ! ip address 9.42.171.246 255.255.255.0
!
interface GigabitEthernet0/25
!
interface GigabitEthernet0/26

```

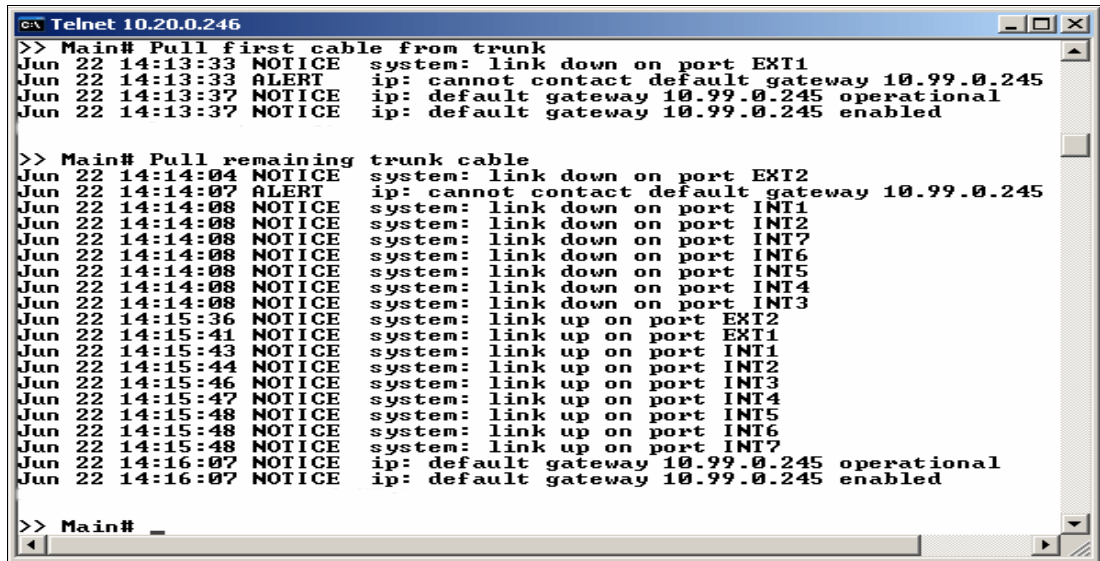
```
!  
interface GigabitEthernet0/27  
!  
interface GigabitEthernet0/28  
!  
interface Vlan1  
  no ip address  
  shutdown  
!  
interface Vlan10  
ip address 10.10.0.245 255.255.255.0      ! ip address 10.10.0.246 255.255.255.0  
!  
interface Vlan20  
ip address 10.20.0.245 255.255.255.0      ! ip address 10.20.0.246 255.255.255.0  
!  
interface Vlan99  
ip address 10.99.0.245 255.255.255.0      ! ip address 10.99.0.246 255.255.255.0  
!  
ip default-gateway 9.42.171.3  
ip classless  
ip http server  
ip http secure-server  
!  
!  
!  
control-plane  
!  
!  
line con 0  
line vty 0 4  
  password cisco  
  no login  
line vty 5 15  
  no login  
!  
!  
end
```

---



## 7.6.2 基本的なトポロジーの結論

この構成のテストでは、ping の実行中に g0/1 および g0/2 ポートからケーブルを引き抜くことが行われました。ケーブルを1本ずつ外すと、最初にトラフィックの冗長性によってリンクが切り替わることが分かります。2番目のケーブルを外すと、トランク・フェイルオーバーによって GbESM\_1 の INT ポートがダウンします。Nortel スイッチがモニターされている場合に生じることを図 7-4 に示します。トランクの2番目のケーブルを引き抜いてから1分30秒後に、両方のケーブルを Core1 に再接続しました。



```
Telnet 10.20.0.246
>> Main# Pull first cable from trunk
Jun 22 14:13:33 NOTICE system: link down on port EXT1
Jun 22 14:13:33 ALERT ip: cannot contact default gateway 10.99.0.245
Jun 22 14:13:37 NOTICE ip: default gateway 10.99.0.245 operational
Jun 22 14:13:37 NOTICE ip: default gateway 10.99.0.245 enabled

>> Main# Pull remaining trunk cable
Jun 22 14:14:04 NOTICE system: link down on port EXT2
Jun 22 14:14:07 ALERT ip: cannot contact default gateway 10.99.0.245
Jun 22 14:14:08 NOTICE system: link down on port INT1
Jun 22 14:14:08 NOTICE system: link down on port INT2
Jun 22 14:14:08 NOTICE system: link down on port INT7
Jun 22 14:14:08 NOTICE system: link down on port INT6
Jun 22 14:14:08 NOTICE system: link down on port INT5
Jun 22 14:14:08 NOTICE system: link down on port INT4
Jun 22 14:14:08 NOTICE system: link down on port INT3
Jun 22 14:15:36 NOTICE system: link up on port EXT2
Jun 22 14:15:41 NOTICE system: link up on port EXT1
Jun 22 14:15:43 NOTICE system: link up on port INT1
Jun 22 14:15:44 NOTICE system: link up on port INT2
Jun 22 14:15:46 NOTICE system: link up on port INT3
Jun 22 14:15:47 NOTICE system: link up on port INT4
Jun 22 14:15:48 NOTICE system: link up on port INT5
Jun 22 14:15:48 NOTICE system: link up on port INT6
Jun 22 14:15:48 NOTICE system: link up on port INT7
Jun 22 14:16:07 NOTICE ip: default gateway 10.99.0.245 operational
Jun 22 14:16:07 NOTICE ip: default gateway 10.99.0.245 enabled

>> Main# _
```

図7-4 トランク・フェイルオーバー・テスト中のINTポートのブロック

この構成のテストで、LACPと静的構成トランク間のフェイルオーバー動作に違いのないこともわかりました。現在一般出荷可能なコード・リリースはLACPによるトランク・フェイルオーバーをサポートしないため、LACPは例で構成されるとおりにはなりません。

**注:** トランク・フェイルオーバーを持つLACPは、今後のリリースに含まれる機能です。今回の実験中にこのコードの初期バージョンがテストされ、機能が実際に働きました。

最初のケーブルの引き抜きで1つのpingが失われましたが、フェイルオーバーが起きた2番目のケーブルの引き抜きでは3つしか失われませんでした。ほとんどの場合、ケーブルを再接続しフェイルバックが起きたとき、失われたpingsは3つだけでした。

## 7.7 拡張 Layer 2 トポロジーの構成例

この例は、GbESM および上流スイッチ間のクロス接続を設定したため、72 ページの 7.6、『基本 Layer 2 エントリーのトポロジー』で説明した基本構成の拡張になります。この例で使用されるトポロジーについては、84 ページの図 7-5 を参照してください。クロス・リンクは、BladeCenter のコンポーネントの構成について冗長性を増し、柔軟性を高めますが（完全な冗長性のためのトランク・フェイルオーバーが不要になるなど）、ループ予防が必要になるため、コストがかかります。これは一般的にはスパンニング・ツリー・プロトコルを使用して専用ポートをブロックし、Layer 2 上のループを中断させて行います。ループを中断する別の方法は、GbESM の Layer 3 機能に基づいています（111 ページの 7.8、『Layer 3 トポロジーの構成例』を参照）。次の例のすべてのスイッチの初期構成は、すべてのアップストリーム接続で、静的 Etherchannel でなく IEEE 802.3ad 動的アグリゲーション（LACP）が使用される以外、72 ページの 7.6、『基本 Layer 2 エントリーのトポロジー』に示す構成と同じです。

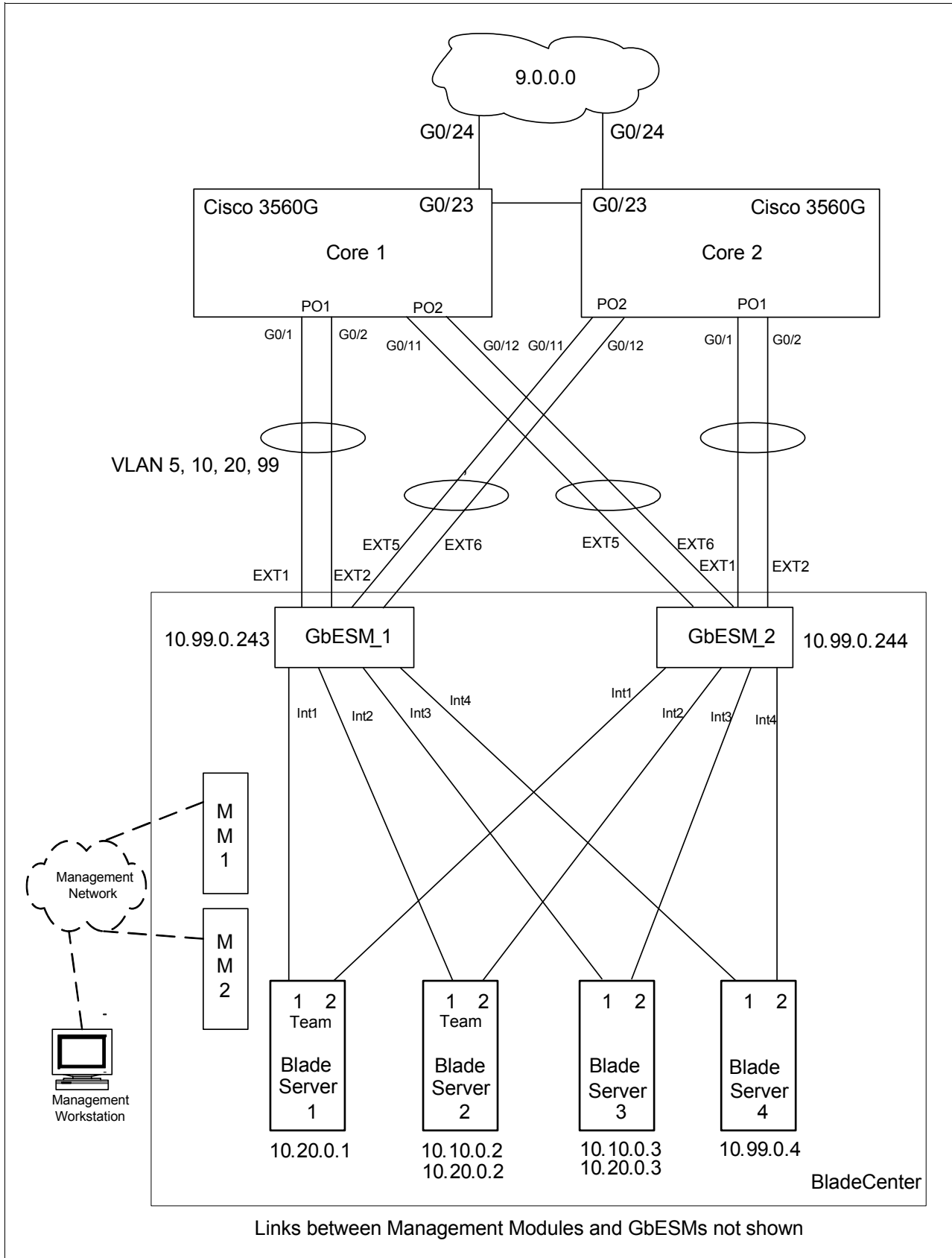


図 7-5 拡張 Layer 2 トポロジー

拡張 Layer 2 トポロジーでは、パフォーマンスと高可用性が適切にバランスしています。これは、それぞれ基幹スイッチに向かう 2 つの 2 ポート・アグリゲーション・リンクを持つ二重の GbESM から構成されます。各基幹スイッチは単一リンクで相互に結合されています (スイッチの先の Layer 2 ネットワークをシミュレート)。2 ポート・アグリゲーション自体はパフォーマンスを向上させ、2 番目の 2 ポート・アグリゲーション・リンクは、接続の喪失やスイッチ障害状態で完全な冗長性を備えています。

この章に示す例では、基幹スイッチは強制的に常に **Spanning Tree Root Bridge** になります。Root Bridge を直接 GbESM に接続することは、フロー・パターンが明確にならない場合があるため、冗長構成では必ずしも推奨されません。ただし Root Bridge を BladeCenter の外部に持つことは強くお勧めします。

**重要**：既存のネットワークはすべて、高い確率ですでに必要なスイッチがルートとして構成されています。ルート・ブリッジを適切に選ぶこと、また GbESM がルート・ブリッジにならないようにすることの認識は非常に重要です。GbESM がルート・ブリッジになることを許可すると、最適状態でないデータが Layer 2 ネットワーク内を流れることになる場合があります。

### 各例で実行する切断手順の要約

初期構成の実行時、またはスパンニング・ツリーに影響を与える可能性のある変更 (リンク・アグリゲーションの変更など) を既存の構成に加える場合、構成を変更する前に接続のケーブルを外しておくか、シャットダウンしたままにすることをお勧めします。これによって、構成への追加や変更のプロセス中に、一時的なスパンニング・ツリーのループやネットワークのダウン状態が起きる可能性が減少します。

- ▶ GbESM\_1 および GbESM\_2 上のポートのシャットダウン

```
/oper/port EXT1/dis  
/oper/port EXT2/dis  
/oper/port EXT5/dis  
/oper/port EXT6/dis
```

- ▶ Core1 および Core2 上のポートのシャットダウン

```
conf t  
int range g0/1-2, g0/11-12  
shut
```

#### 7.7.1 動的リンク・アグリゲーション IEEE 802.3ad (LACP)

動的な Link Aggregation Control Protocol (LACP) は、72 ページの 7.6、『基本 Layer 2 エントリーのトポロジー』で構成された静的トランクと対照的に、ここでは GbESM\_1 の Core1 への接続、また GbESM\_2 の Core2 への接続に使用されます。追加のたすきがけ接続となる、GbESM\_1 のポート EXT5、6 から Core2 のポート G0/11、12 への接続、また GbESM\_2 のポート EXT5、6 から Core1 のポート G0/11、12 への接続も、IEEE 802.1Q タグ付け (VLAN 5 タグなし / ネイティブ) を含めて、LACP トランクとして構成されます。前述のとおり、構成の変更を開始する前にポートをシャットダウンすることに注意してください。

## IEEE 802.1Q タグ付け LACP トランクに対する Nortel GbESM の構成

IEEE 802.1Q タグ付けをポート EXT5、6 で使用可能にして、タグ付けをしない VLAN の PVID を設定します。(Cisco スイッチ固有の VLAN と同じにする必要があります)。

```
/c/port EXT5
    tag ena
    pvid 5
/c/port EXT6
    tag ena
    pvid 5
```

ポート EXT5、6 を VLAN に接続します (LACP トランク経由での処理が必要)。

```
/c/12/vlan 5
    add EXT5
    add EXT6
/c/12/vlan 10
    add EXT5
    add EXT6
/c/12/vlan 20
    add EXT5
    add EXT6
/c/12/vlan 99
    add EXT5
    add EXT6
```

EXT5、6 をデフォルト VLAN 1 から削除します (セキュリティの予防措置として)。

```
/c/12/vlan 1
    rem EXT5
    rem EXT6
```

**注:** 同じことがポート EXT1 および EXT2 に対して実行されている必要があります (72 ページの 7.6.1、『802.1Q タグ付けとトランク・フェイルオーバーを持つ Layer 2 構成』を参照)。実行されていない場合、上記のステップを EXT5、EXT6 を EXT1、EXT2 に替えて繰り返す必要があります。

ペアの下位ポートについて、`mode active` を実行して (必要なら別に `standby` を選択) LACP をそれぞれアグリゲーション・ポート EXT1、EXT2 および EXT5、EXT6 に構成します。

```
/c/12/lacp/port EXT1
    mode active
/c/12/lacp/port EXT5
    mode active
```

下位ポート (EXT1 および EXT5) で使用される `admin key` を「`/i/12/lacp/dump`」を使用して探して、高位のポート EXT2 および EXT6 に従って設定します。

```
/c/12/lacp/port EXT2
    mode active
    adminkey 17
/c/12/lacp/port EXT6
    mode active
    adminkey 21
```

この構成は 72 ページの 7.6、『基本 Layer 2 エントリーのトポロジ』の中の 1 つに基づいていることから、EXT1 および EXT2 の静的ポート・アグリゲーションは「`/c/trunk 1/dis`」コマンドを使用して使用不可にする必要があります。最後に「`apply`」を入力して、構成の変更を実行する必要があります。ポート EXT1、EXT2、EXT5 および EXT6 は使用不可のままであることを注意してください。

## タグ付け LACP トランクに対する Cisco Core1 および Core2 の構成

構成モードで、G0/11 および G0/12 のインターフェース・レベルにアクセスします。

```
conf t
interface range G0/11-12
```

VLAN 5 タグなしで IEEE 802.1Q タグ付けを使用可能にして、LACP トランク上で稼働する必要がある VLAN だけを許可します。

```
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
```

Cisco 独自の動的トランク・プロトコル DTP を使用可能にします。

```
switchport nonegotiate
```

チャンネル・グループ番号を選択して LACP を使用可能にし、アクティブ・モードを使用します。

```
channel-group 2 mode active
```

これで Port-channel2 (または short Po2) という仮想インターフェースが作成されます。

ポートの範囲 G0/1-2 に、静的トランクが既に構成されている必要があります (72 ページの 7.6.1、『802.1Q タグ付けとトランク・フェイルオーバーを持つ Layer 2 構成』を参照)。構成されていない場合、上記のステップを G0/11、12 を G0/1、2 に替えて繰り返す必要があります。結果的に、ポート G0/1 および G0/2 に対してアグリゲーション・モードだけを変更 (仮想インターフェース Po1 に対しても可能) する必要があります。

```
interface range G0/1-2
channel-group 1 mode active
end
```

ポートはシャットダウンされたままになっていることに注意してください。

### LACP トランク状態の検証

構成したポートを使用可能にして LACP トランクを起動する前に、Spanning Tree をアクティブにする必要があります。アクティブにしてからポートを再度使用可能にすると、LACP トランクの状態を次のようにして確認できます。

- ▶ `/i/12/lacp/dump` (GbESM の場合)
- ▶ `show lacp int` および `show lacp nei` (Cisco スイッチの場合)

**重要:** ネットワーク全体をダウンさせる可能性がある Layer 2 ループを回避するため、構成したポートをこの時点では使用可能にしないでください。事前に Spanning Tree を構成してアクティブにする必要があります。87 ページの 7.7.2、『一般的な Spanning Tree の構成 - IEEE 802.1D および PVST』および 98 ページの 7.7.3、『Rapid Spanning Tree IEEE 802.1w』を参照してください。

## 7.7.2 一般的な Spanning Tree の構成 - IEEE 802.1D および PVST

GbESM は最大 16 の Spanning Tree グループを使用して、Cisco Per VLAN Spanning Tree (PVST) プロトコルと相互運用できます。この節では、Cisco 独自の PVST および IEEE 802.1D (Common/Mono Spanning Tree) を使用して、各 VLAN に別々の Spanning Tree Groups (STG) を構成する方法を示します。

この方法の利点は次のとおりです。

- ▶ 各 VLAN 上の各ポートをブロックすることによって、複数のポートにまたがってトラフィックを配分できます。これは各 VLAN に、異なるルート・ブリッジ優先順位を設定するか、ポート・コストを設定することによって行います。
- ▶ PVST やプレーンな Mono Spanning Tree への接続時に起きる既知の問題の一部を回避できます。詳細は、次のサイトの *IBM BladeCenter Layer 2-7 Network Switching* (REDP-3755) を参照してください。

<http://www.redbooks.ibm.com/redpapers/pdfs/redp3755.pdf>

## Spanning Tree Group のための Nortel GbESM\_1 および GbESM\_2 の構成

GbESM の現在の制約は、複数の Spanning Tree Group を使用する場合、Layer 3 転送機能を使用不可にする必要があることです。

```
/c/13/frwd/off
```

次のステップでは、アクティブな各 VLAN に Spanning Tree ブリッジ・グループを作成します。グループ 1 は VLAN 1 に固定されているため、VLAN 5 に対するグループ 2 から開始して、VLAN 10 に対する Group 3 というように続けます。ブリッジの優先順位は最大値に設定して、Spanning Tree Root の選択プロセスでは優先順位が最下位になるようにします。

```
/c/12/stg 2/clear
/c/12/stg 2/brg/prior 65535
/c/12/stg 2/add 5
```

```
/c/12/stg 3/clear
/c/12/stg 3/brg/prior 65535
/c/12/stg 3/add 10
```

```
/c/12/stg 4/clear
/c/12/stg 4/brg/prior 65535
/c/12/stg 4/add 20
```

```
/c/12/stg 5/clear
/c/12/stg 5/brg/prior 65535
/c/12/stg 5/add 99
```

この例では最後に、VLAN 5、10、20、および 99 だけを先に構成したトランク上で稼働させるために、他のすべての VLAN（この例では VLAN 1 のみ）を制御する Spanning Tree Group 1 を外部ポートで使用不可にします。

```
/c/12/stg 1/port EXT1/off
/c/12/stg 1/port EXT2/off
/c/12/stg 1/port EXT5/off
/c/12/stg 1/port EXT6/off
```

「apply」と入力して構成の変更を実行します。

**注：**GbESM のポートは、STG 構成の変更を適用すると自動的に使用可能になります。必要なら後からこれらのポートを、この節のはじめに示すように「/oper/port」コマンドを使用して使用不可にします。

## Per VLAN Spanning Tree に対する Cisco Core1 および Core2 の構成

Cisco 独自の PVST は、Spanning Tree モードのデフォルト値です。そのため何かを構成する必要はありません。ただし、Spanning Tree トポロジーに影響を与えようとする場合、構成を変更する必要があります。この構成では、基幹スイッチ間で各 VLAN の Root Bridge 機能を共有することにしました。

PVST が Spanning Tree モードとして選択されていることを確認するため、次のように入力します。

```
conf t
spanning-tree mode pvst
```

Core1 は VLAN 5 および 10 の Root Bridge になり、また VLAN 20 および 99 のバックアップ Root にする必要があります。

```
spanning-tree vlan 1-10 root primary
spanning-tree vlan 11-4094 root secondary
end
```

Core2 は反対に、VLAN 20 および VLAN 99 の Root Bridge として選択され、VLAN 5 と 10 の Root をバックアップします。

```
spanning-tree vlan 1-10 root secondary
spanning-tree vlan 11-4094 root primary
end
```

## ポートの再使用可能化

すべての装置間の配線が適切なことを検証したら、ポートを再度使用可能にできます。

- ▶ GbESM\_1 および GbESM\_2 上のポートの使用可能化

```
/oper/port EXT1/ena
/oper/port EXT2/ena
/oper/port EXT5/ena
/oper/port EXT6/ena
```

- ▶ Core1 および Core2 上のポートの使用可能化

```
conf t
int range g0/1-2, g0/11-12
no shut
```

## Spanning Tree 状態の検証

例 7-11 に示すように、ポート状況および VLAN の割り当ては GbESM 上で「**info/link**」および「**info/port**」と入力して検証できます。

例 7-11 ポート状況および VLAN 割り当ての検証

```
>> GbESM_1 - Configuration# /i/link
-----
Alias  Port  Speed  Duplex  Flow Ctrl  Link
-----  ---  -----  -
INT1   1     1000   full    yes yes     up
INT2   2     1000   full    yes yes     up
INT3   3     1000   full    yes yes     up
INT4   4     1000   full    yes yes     up
INT5   5     1000   full    yes yes     up
INT6   6     1000   full    yes yes     up
INT7   7     1000   full    yes yes     up
INT8   8     1000   full    yes yes     down
INT9   9     1000   full    yes yes     down
INT10  10    1000   full    yes yes     down
INT11  11    1000   full    yes yes     down
INT12  12    1000   full    yes yes     down
INT13  13    1000   full    yes yes     down
INT14  14    1000   full    yes yes     down
MGT1   15    100    full    yes yes     up
MGT2   16    100    full    yes yes     disabled
```

```

EXT1  17  1000  full  no  no  up
EXT2  18  1000  full  no  no  up
EXT3  19   any   any  yes  yes disabled
EXT4  20   any   any  yes  yes  down
EXT5  21  1000  full  no  no  up
EXT6  22  1000  full  no  no  up

```

```
>> GbESM_1 - Information# /i/port
```

Alias	Port	Tag	FAST	PVID	NAME	VLAN(s)			
INT1	1	y	n	20	INT1	1	4095	20	
INT2	2	y	n	1	INT2	1	4095	10	20
INT3	3	y	n	10	INT3	1	4095	10	
INT4	4	y	n	99	INT4	1	4095	99	
INT5	5	y	n	1	INT5	1	4095		
INT6	6	y	n	1	INT6	1	4095		
INT7	7	y	n	1	INT7	1	4095		
INT8	8	y	n	1	INT8	1	4095		
INT9	9	y	n	1	INT9	1	4095		
INT10	10	y	n	1	INT10	1	4095		
INT11	11	y	n	1	INT11	1	4095		
INT12	12	y	n	1	INT12	1	4095		
INT13	13	y	n	1	INT13	1	4095		
INT14	14	y	n	1	INT14	1	4095		
MGT1	15	y	n	4095	MGT1	4095			
MGT2	16	y	n	4095	MGT2	4095			
EXT1	17	y	n	5	EXT1	5	10	20	99
EXT2	18	y	n	5	EXT2	5	10	20	99
EXT3	19	n	n	1	EXT3	1			
EXT4	20	n	n	1	EXT4	1			
EXT5	21	y	n	5	EXT5	5	10	20	99
EXT6	22	y	n	5	EXT6	5	10	20	99

「**info/12/stg**」 コマンドはアクティブな各 Spanning Tree Group について Spanning Tree の状態を示します。GbESM1 のポート EXT5、6、および GbESM2 のポート EXT1、2 が、Core1 が Root Bridge の VLAN に対して BLOCKING 状態にあることを、例 7-12 に示すようにして検証します。それに応じて GbESM1 の EXT1、2、および GbESM2 のポート EXT5、6 は、Core2 が Root Bridge の各 VLAN に対して BLOCKING 状態になければなりません。

*例 7-12 Spanning Tree の状態の検証*

```
>> GbESM_1 - Information# /i/12/stg
```

```
-----
Spanning Tree Group 1: Off (STP/PVST), FDB aging timer 300
VLANs: 1
```

Port	Priority	Cost	State	Designated Bridge	Des Port
INT1	0	0	FORWARDING *		
INT2	0	0	FORWARDING *		
INT3	0	0	FORWARDING *		
INT4	0	0	FORWARDING *		
INT5	0	0	FORWARDING *		
INT6	0	0	FORWARDING *		
INT7	0	0	FORWARDING *		
INT8	0	0	DISABLED *		
INT9	0	0	DISABLED *		
INT10	0	0	DISABLED *		
INT11	0	0	DISABLED *		



```

INT12      0      0      DISABLED *
INT13      0      0      DISABLED *
INT14      0      0      DISABLED *
EXT3       0      0      DISABLED *
EXT4       0      0      DISABLED *

```

\* = STP turned off for this port.

-----  
Spanning Tree Group 2: On (STP/PVST)

VLANs: 5

```

Current Root:          Path-Cost  Port Hello MaxAge FwdDel Aging
6005 00:03:fd:6a:c5:80      4    EXT1   2     20    15    300

```

```

Parameters: Priority Hello MaxAge FwdDel Aging
             65535     2     20    15    300

```

Port	Priority	Cost	State	Designated Bridge	Des Port
EXT1	128	4!	FORWARDING	6005-00:03:fd:6a:c5:80	8268
EXT2	128	4!	FORWARDING	6005-00:03:fd:6a:c5:80	8268
EXT5	128	4!	BLOCKING	7005-00:03:fd:6a:c9:80	8270
EXT6	128	4!	BLOCKING	7005-00:03:fd:6a:c9:80	8270

! = Automatic path cost.

-----  
Spanning Tree Group 3: On (STP/PVST)

VLANs: 10

```

Current Root:          Path-Cost  Port Hello MaxAge FwdDel Aging
600a 00:03:fd:6a:c5:80      4    EXT1   2     20    15    300

```

```

Parameters: Priority Hello MaxAge FwdDel Aging
             65535     2     20    15    300

```

Port	Priority	Cost	State	Designated Bridge	Des Port
INT2	128	4!	FORWARDING	ffff-00:11:f9:36:b7:00	8002
INT3	128	4!	FORWARDING	ffff-00:11:f9:36:b7:00	8003
EXT1	128	4!	FORWARDING	600a-00:03:fd:6a:c5:80	8268
EXT2	128	4!	FORWARDING	600a-00:03:fd:6a:c5:80	8268
EXT5	128	4!	BLOCKING	700a-00:03:fd:6a:c9:80	8270
EXT6	128	4!	BLOCKING	700a-00:03:fd:6a:c9:80	8270

! = Automatic path cost.

-----  
Spanning Tree Group 4: On (STP/PVST)

VLANs: 20

```

Current Root:          Path-Cost  Port Hello MaxAge FwdDel Aging
6014 00:03:fd:6a:c9:80      4    EXT5   2     20    15    300

```

```

Parameters: Priority Hello MaxAge FwdDel Aging
             65535     2     20    15    300

```

Port	Priority	Cost	State	Designated Bridge	Des Port
INT1	128	4!	FORWARDING	ffff-00:11:f9:36:b7:00	8001
INT2	128	4!	FORWARDING	ffff-00:11:f9:36:b7:00	8002

```

EXT1      128      4!      BLOCKING  7014-00:03:fd:6a:c5:80  8268
EXT2      128      4!      BLOCKING  7014-00:03:fd:6a:c5:80  8268
EXT5      128      4!      FORWARDING 6014-00:03:fd:6a:c9:80  8270
EXT6      128      4!      FORWARDING 6014-00:03:fd:6a:c9:80  8270
! = Automatic path cost.

```

```

-----
Spanning Tree Group 5: On (STP/PVST)
VLANs: 99

```

```

Current Root:          Path-Cost  Port Hello MaxAge FwdDel Aging
6063 00:03:fd:6a:c9:80      4    EXT5   2     20    15    300

```

```

Parameters: Priority Hello MaxAge FwdDel Aging
              65535     2     20    15    300

```

```

Port Priority Cost State Designated Bridge Des Port
---- -
INT4  128  4!  FORWARDING ffff-00:11:f9:36:b7:00 8004
EXT1  128  4!  BLOCKING  7063-00:03:fd:6a:c5:80 8268
EXT2  128  4!  BLOCKING  7063-00:03:fd:6a:c5:80 8268
EXT5  128  4!  FORWARDING 6063-00:03:fd:6a:c9:80 8270
EXT6  128  4!  FORWARDING 6063-00:03:fd:6a:c9:80 8270
! = Automatic path cost.

```

```

-----
Spanning Tree Group 16: On (STP/PVST)
VLANs: 4095

```

```

Current Root:          Path-Cost  Port Hello MaxAge FwdDel Aging
8000 00:11:f9:36:b7:00      0 (null) 2     20    15    300

```

```

Parameters: Priority Hello MaxAge FwdDel Aging
              32768     2     20    15    300

```

```

Port Priority Cost State Designated Bridge Des Port
---- -
INT1      0      0  FORWARDING *
INT2      0      0  FORWARDING *
INT3      0      0  FORWARDING *
INT4      0      0  FORWARDING *
INT5      0      0  FORWARDING *
INT6      0      0  FORWARDING *
INT7      0      0  FORWARDING *
INT8      0      0  DISABLED *
INT9      0      0  DISABLED *
INT10     0      0  DISABLED *
INT11     0      0  DISABLED *
INT12     0      0  DISABLED *
INT13     0      0  DISABLED *
INT14     0      0  DISABLED *
MGT1      0      0  FORWARDING *
MGT2      0      0  DISABLED *
* = STP turned off for this port.

```

---

Cisco IOS 装置の場合、必要な構成および装置のオペレーションの検証に使用できるコマンドは次のとおりです。

▶ **show int status**

- ▶ **show etherchannel port**
- ▶ **show lacp internal**
- ▶ **show spanning-tree**

## 設計またはトポロジーの注釈

このトポロジーは非常に堅牢で高度な冗長性を持ちますが、さらに新しいトポロジーが存在します。このトポロジーの短所は、接続の喪失やスイッチの障害後の収束時間です。今回のテストでは、アグリゲーション・ポート・グループのリンクのダウンが1つだけなら、切り替え時間は1秒でほぼ良好です。対照的に、アグリゲーション全体（両方のリンク）またはスイッチ自体の1つがダウンすると、収束に30秒かかり、アプリケーションによっては許容できません。この収束時間は、次のとおり IEEE 802.1D Spanning Tree 本来の限界です。ポートが Forwarding 状態に到達するまでに、15秒の Listening 状態と15秒の Learning 状態があります。

このトポロジーでは、次期ソフトウェア・リリース (1.1) まで LACP トランク上でサポートされない、トランク・フェイルオーバーに依存しないことが適切です。このトポロジーでは、BASP チューニング機能はその高可用性に関して考慮する必要がありますが、BladeServer NIC チューニングも不要です。

72 ページの 7.6、『基本 Layer 2 エントリーのトポロジー』で示すように、収束時間は基本構成のほうが短いですが、トランク・フェイルオーバーおよびアクティブまたはスタンバイ NIC チューニングとの対話によってのみ達成されます。トポロジーの変更からの回復に必要な時間を短縮する他の方法には、次の節で説明する Rapid Spanning Tree (IEEE 801.1w) など最近の Spanning Tree Protocol の強化機能、または 111 ページの 7.8、『Layer 3 トポロジーの構成例』で説明する Layer 3 ベースのソリューションなどがあります。

## 完全な構成のスナップショット

例 7-13 に GbESM\_1 の場合の「/c/dump」の出力を示します。また 95 ページの例 7-14 に「show running-conf」からの Core1 Cisco3560 Switch の出力を示します。GbESM\_2 と Core2 の構成について、それぞれ関連する行のコメントに示す相違をご覧ください。

構成は銅およびファイバーのインフラストラクチャーについて有効で、GbESM にとってその相違はありません。アップリンク・スイッチでの違いは、ファイバー接続の場合、GBIC ポート G0/25 および G0/26 が IEEE 802.1Q タグ付けポートとして（アグリゲートなし）使用され、G0/27 が Cisco Switch のインターコネクトとして使用されていることです。

**重要:** 表示される構成コマンドで、左マージン寄りのコマンドは Core1 または GbESM\_1 スイッチに対するコマンドです。GbESM\_2 または Core2 スイッチの構成がそれとは異なる場合、同一行に特定の印（GbESM では /\*、Cisco では !、Extreme では #）をつけて右側に記載します。

例 7-13 GbESM に対する PVST 構成を持つ拡張 Layer 2 トポロジー

```

/* Version 1.0.1.6, Base MAC address 00:11:f9:36:b7:00
/* GbESM_1
/c/sys
    hprompt ena
/c/sys/access/user/uid 1
    name "USERID"
    pswd "cbd31b7a4b020a2a86b6f2b388b2a9d8e8b4271b97d91dc22045f70228a24127"
    ena
    cos admin
/c/sys/ssnmp
    name "GbESM_1"
/*      name "GbESM_2" on GbESM_2
/c/port INT1

```

```

        pvid 20
/c/port INT3
        pvid 10
/*      pvid 20 on GbESM_2
/c/port INT4
        pvid 99
/c/port EXT1
        tag ena
        pvid 5
/c/port EXT2
        tag ena
        pvid 5
/c/port EXT5
        tag ena
        pvid 5
/c/port EXT6
        tag ena
        pvid 5
/c/12/vlan 1
        def INT1 INT2 INT3 INT4 INT5 INT6 INT7 INT8 INT9 INT10 INT11 INT12 INT13 INT14 EXT3 EXT4
/c/12/vlan 5
        ena
        name "Native"
        def EXT1 EXT2 EXT5 EXT6
/c/12/vlan 10
        ena
        name "VLAN_Green"
        def INT2 INT3 EXT1 EXT2 EXT5 EXT6
/*      def INT2 EXT1 EXT2 EXT5 EXT6 on GbESM_2
/c/12/vlan 20
        ena
        name "VLAN_Red"
        def INT1 INT2 EXT1 EXT2 EXT5 EXT6
/*      def INT1 INT2 INT3 EXT1 EXT2 EXT5 EXT6 on GbESM_2
/c/12/vlan 99
        ena
        name "MGMT"
        def INT4 EXT1 EXT2 EXT5 EXT6
/c/12/stg 1 /off
/c/12/stg 2/clear
/c/12/stg 2/add 5
/c/12/stg 3/clear
/c/12/stg 3/add 10
/c/12/stg 4/clear
/c/12/stg 4/add 20
/c/12/stg 5/clear
/c/12/stg 5/add 99
/c/12/lacp/port EXT1
        mode active
/c/12/lacp/port EXT2
        mode active
        adminkey 17
/c/12/lacp/port EXT5
        mode active
/c/12/lacp/port EXT6
        mode active
        adminkey 21
/c/13/if 99
        ena
        addr 10.99.0.243

```

```

/*      addr 10.99.0.244 on GbESM_2
      mask 255.255.255.0
      broad 10.99.0.255
      vlan 99
/c/13/gw 1
      ena
      addr 10.99.0.245
/c/13/gw 2
      ena
      addr 10.99.0.246
/c/13/frwd/off
      dirbr disabled
/
script end /**** DO NOT EDIT THIS LINE!

```

---

*例 7-14 Cisco3560 Switche に対する PVST 構成を持つ拡張 Layer 2 トポロジー*

---

```

!
version 12.2
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname Core1
! hostname Core2 on Core2
!
enable password cisco
!
no aaa new-model
ip subnet-zero
ip routing
no ip domain-lookup
!
!
no file verify auto
!
spanning-tree mode pvst
no spanning-tree optimize bpdu transmission
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 1-10 priority 24576
! spanning-tree vlan 1-10 priority 28672 on Core2
spanning-tree vlan 11-4094 priority 28672
! spanning-tree vlan 11-4094 priority 24576 on Core2
!
vlan internal allocation policy ascending
!
!
interface Port-channel1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
!
interface Port-channel2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5

```

```

switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
!
interface GigabitEthernet0/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 1 mode active
!
interface GigabitEthernet0/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 1 mode active
!
interface GigabitEthernet0/3
!
interface GigabitEthernet0/4
!
interface GigabitEthernet0/5
!
interface GigabitEthernet0/6
!
interface GigabitEthernet0/7
!
interface GigabitEthernet0/8
!
interface GigabitEthernet0/9
!
interface GigabitEthernet0/10
!
interface GigabitEthernet0/11
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 2 mode active
!
interface GigabitEthernet0/12
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 2 mode active
!
interface GigabitEthernet0/13
!
interface GigabitEthernet0/14
!
interface GigabitEthernet0/15
!
interface GigabitEthernet0/16
!

```

```

interface GigabitEthernet0/17
!
interface GigabitEthernet0/18
!
interface GigabitEthernet0/19
!
interface GigabitEthernet0/20
!
interface GigabitEthernet0/21
!
interface GigabitEthernet0/22
!
interface GigabitEthernet0/23
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport trunk native vlan 5
  switchport trunk allowed vlan 2,10,20,99
  switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/24
  no switchport
  ip address 9.42.171.245 255.255.255.0
! ip address 9.42.171.246 255.255.255.0 on Core2
!
interface GigabitEthernet0/25
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport trunk native vlan 5
  switchport trunk allowed vlan 2,10,20,99
  switchport mode trunk
  switchport nonegotiate
!
interface GigabitEthernet0/26
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport trunk native vlan 5
  switchport trunk allowed vlan 2,10,20,99
  switchport mode trunk
  switchport nonegotiate
!
interface GigabitEthernet0/27
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport trunk native vlan 5
  switchport trunk allowed vlan 2,10,20,99
  switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/28
!
interface Vlan1
  no ip address
!
interface Vlan10
  ip address 10.10.0.245 255.255.255.0
! ip address 10.10.0.246 255.255.255.0 on Core2
!
interface Vlan20
  ip address 10.20.0.245 255.255.255.0
! ip address 10.20.0.246 255.255.255.0 on Core2
!
interface Vlan99
  ip address 10.99.0.245 255.255.255.0
! ip address 10.99.0.245 255.255.255.0 on Core2
!

```

```
ip default-gateway 9.42.171.3
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 9.42.171.3
ip http server
ip http secure-server
!
control-plane
!
line con 0
line vty 0 4
  password cisco
  no login
line vty 5 15
  no login
!
end
```

---

### 7.7.3 Rapid Spanning Tree IEEE 802.1w

GbESM は IEEE 802.1w RSTP (Rapid Spanning Tree) 標準をサポートします。このプロトコルを使用する場合、Spanning Tree Group は 1 つだけになります。IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree を使用する場合は、複数のスパンニング・ツリー・インスタンスを構成できます。この結果は、VLAN 4095 (Management VLAN) が Spanning Tree Group 1 に移り、一方 GbESM 上で RSTP が使用可能になっていれば Spanning Tree Group 16 (Management VLAN の STG) はオフにされます。

GbESM モジュールが Cisco Rapid-PVST が稼働するスイッチに接続されると、今回の構成例での試験ではタグなし (ネイティブ) VLAN がループしました。選択したトポロジー (84 ページの図 7-5 を参照) では STP を BladeCenter Switch Module 上で使用不可にできるので、Rapid-PVST は Cisco 装置上で構成され、STP (STG および MRST) は両方の GbESM 上で完全にオフに切り替えられました。

#### Rapid Spanning Tree に対する Nortel GbESM\_1 および GbESM\_2 の準備

GbESM および Cisco 3560 の RSTP 動作に互換性がないため、Spanning Tree は GbESM 上で使用不可にされ、Rapid-PVST が Cisco Switches 上で使用可能にされます。68 ページの 7.5、『この資料の例の基本構成』に示すとおり、構成の変更を開始する前に装置を切断することに注意してください。

Rapid STP が使用不可になっていることを確認します。

```
/c/12/mrst/off
```

すべての VLAN (管理 VLAN 4095 を除く) を Spanning Tree Group 1 に移動して。このグループをオフにします。

```
/c/12/stg 1/add 1 5 10 20 99
/c/12/stg 1 /off
```

#### Rapid-PVST に対する Cisco Core1 および Core2 の構成

Spanning Tree のモードをデフォルトのモードから Rapid-PVST に変更します。

```
conf t
spanning-tree mode rapid-pvst
```

今回の例では、VLAN 上の Root Bridge を分割して負荷を共有します。Core1 は VLAN 5 および 10 の Root Bridge にする必要があります。

```
spanning-tree vlan 1-10 root primary
```



```
spanning-tree vlan 11-4094 root secondary
```

反対に Core2 は、VLAN 20 および 99 の Root Bridge になります。

```
spanning-tree vlan 1-10 root secondary
spanning-tree vlan 11-4094 root primary
```

最後に、GbESM に接続するポート・コストを高い値に設定して、それらを Spanning Tree Path として比較的使用されないようにします。これは、基幹スイッチ間の直接接続を確実に選択するためです。

```
interface Port-channel1
 spanning-tree cost 6
interface Port-channel2
 spanning-tree cost 6
end
```

## ポートの再使用可能化

すべての装置間の配線が適切なことを検証したら、ポートを使用可能にできます。

- ▶ GbESM\_1 および GbESM\_2 上のポートの使用可能化

```
/oper/port EXT1/ena
/oper/port EXT2/ena
/oper/port EXT5/ena
/oper/port EXT6/ena
```

- ▶ Core1 および Core2 上のポートの使用可能化

```
conf t
int range g0/1-2, g0/11-12
no shut
```

## Spanning Tree 状態の検証

ポート状況および VLAN の割り当てを、GbESM 上で「**info/link**」および「**info/port**」と入力して検証します。コマンド「**info/12/stg**」および「**info/12/trunk**」は Spanning Tree の状態を示します。Spanning Tree が使用不可になっているため GbESM のどのポートも BLOCKING 状態であることを検証します。

Cisco IOS 装置の場合、必要な構成および装置のオペレーションの検証に使用できるコマンドは次のとおりです。

- ▶ **show int status**
- ▶ **show etherchannel port**
- ▶ **show lacp internal**
- ▶ **show spanning-tree**

Core1 が VLAN 5 および 10 の Root、また Core2 は VLAN 20 および 99 の Root であることを確認します。このように Core1 および Core2 上の BLOCKING 状態にあるポートは VLAN によって異なります。

## 設計上の注釈

このトポロジーは、高度な冗長性を持ち、かつ障害から非常に素早く回復します。トランク・フェイルオーバーまたは NIC チーミングなどの機能と関係なく、今回のテストでは最適な場合、1 秒に満たないリカバリー時間を達成しました。

このトポロジーの欠点は、バックアップ接続でトラフィックをブロックする Spanning Tree アルゴリズムの制約によって、IBM BladeCenter とコア間で使用できる帯域幅の半分が使用されない場合があります。

## 完全な構成のスナップショット

例 7-15 に GbESM\_1 の場合の「/c/dump」の出力を、また 101 ページの例 7-16 に Core1 Cisco3560 Switch の場合の「show running-conf」による出力を示します。GbESM\_2 と Core2 の構成について、それぞれ関連する行のコメントに示す相違をご覧ください。

構成は銅およびファイバーのインフラストラクチャーについて有効で、GbESM にとってその相違はありません。アップリンク・スイッチでの違いは、ファイバー接続の場合、GBIC ポート G0/25 および G0/26 が IEEE 802.1Q タグ付けポートとして（アグリゲートなし）使用され、G0/27 が Cisco Switch のインターコネクトとして使用されていることです。

**重要:** 表示される構成コマンドで、左マージンよりのコマンドは Core1 または GbESM\_1 スイッチに対するコマンドです。GbESM\_2 または Core2 スイッチの構成がそれとは異なる場合、同一行に特定の印（GbESM では /\*、Cisco では !、Extreme では #）をつけて右側に記載します。

例 7-15 GbESM に対する STP オフの拡張 Layer 2 トポロジー

```
/* Version 1.0.1.6, Base MAC address 00:11:f9:36:b7:00
/* GbESM_1
/c/sys
    hprompt ena
/c/sys/access/user/uid 1
    name "USERID"
    pswd "5754473e1340022a1e37a6f7d0f0a1d8aa8b437633b51ae68eb6d669ce9fd9f7"
    ena
    cos admin
/c/sys/ssnmp
    name "GbESM_1"
/*     name "GbESM_2" on GbESM_2
/c/port INT1
    pvid 20
/c/port INT3
    pvid 10
/*     pvid 20 on GbESM_2
/c/port INT4
    pvid 99
/c/port EXT1
    tag ena
    pvid 5
/c/port EXT2
    tag ena
    pvid 5
/c/port EXT5
    tag ena
    pvid 5
/c/port EXT6
    tag ena
    pvid 5
/c/12/vlan 1
    def INT1 INT2 INT3 INT4 INT5 INT6 INT7 INT8 INT9 INT10 INT11 INT12 INT13 INT14 EXT3 EXT4
/c/12/vlan 5
    ena
    name "Native"
    def EXT1 EXT2 EXT5 EXT6
/c/12/vlan 10
    ena
    name "VLAN_Green"
    def INT2 INT3 EXT1 EXT2 EXT5 EXT6
```

```

/*      def INT2 EXT1 EXT2 EXT5 EXT6 on GbESM_2
/c/12/vlan 20
    ena
    name "VLAN_Red"
    def INT1 INT2 EXT1 EXT2 EXT5 EXT6
/*      def INT1 INT2 INT3 EXT1 EXT2 EXT5 EXT6 on GbESM_2
/c/12/vlan 99
    ena
    name "MGMT"
    def INT4 EXT1 EXT2 EXT5 EXT6
/c/12/stg 1 /off
/c/12/stg 1/clear
/c/12/stg 1/add 1 5 10 20 99
/c/12/lacp/port EXT1
    mode active
/c/12/lacp/port EXT2
    mode active
    adminkey 17
/c/12/lacp/port EXT5
    mode active
/c/12/lacp/port EXT6
    mode active
    adminkey 21
/c/13/if 99
    ena
    addr 10.99.0.243
/*      addr 10.99.0.244 on GbESM_2
    mask 255.255.255.0
    broad 10.99.0.255
    vlan 99
/c/13/gw 1
    ena
    addr 10.99.0.245
/c/13/gw 2
    ena
    addr 10.99.0.246
/c/13/frwd/off
    dirbr disabled
/
script end /**** DO NOT EDIT THIS LINE!

```

---

*例7-16 Cisco3560 スイッチに対する Rapid-PVST 構成を持つ拡張 Layer 2 トポロジー*

---

```

!
version 12.2
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname Core1
! hostname Core2 on Core2
!
enable password cisco
!
no aaa new-model
ip subnet-zero
ip routing

```

```

no ip domain-lookup
!
!
no file verify auto
!
spanning-tree mode rapid-pvst
no spanning-tree optimize bpdu transmission
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 1-10 priority 24576
! spanning-tree vlan 1-10 priority 28672 on Core2
spanning-tree vlan 11-4094 priority 28672
! spanning-tree vlan 11-4094 priority 24576 on Core2
!
vlan internal allocation policy ascending
!
!
interface Port-channel1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
spanning-tree cost 100
!
interface Port-channel2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
spanning-tree cost 100
!
interface GigabitEthernet0/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 1 mode active
!
interface GigabitEthernet0/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 1 mode active
!
interface GigabitEthernet0/3
!
interface GigabitEthernet0/4
!
interface GigabitEthernet0/5
!
interface GigabitEthernet0/6
!
interface GigabitEthernet0/7
!
interface GigabitEthernet0/8
!

```

```

interface GigabitEthernet0/9
!
interface GigabitEthernet0/10
!
interface GigabitEthernet0/11
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 2 mode active
!
interface GigabitEthernet0/12
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
channel-group 2 mode active
!
interface GigabitEthernet0/13
!
interface GigabitEthernet0/14
!
interface GigabitEthernet0/15
!
interface GigabitEthernet0/16
!
interface GigabitEthernet0/17
!
interface GigabitEthernet0/18
!
interface GigabitEthernet0/19
!
interface GigabitEthernet0/20
!
interface GigabitEthernet0/21
!
interface GigabitEthernet0/22
!
interface GigabitEthernet0/23
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/24
no switchport
ip address 9.42.171.245 255.255.255.0
! ip address 9.42.171.246 255.255.255.0 on Core2
!
interface GigabitEthernet0/25
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
!
interface GigabitEthernet0/26
switchport trunk encapsulation dot1q

```

```

switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
!
interface GigabitEthernet0/27
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport trunk allowed vlan 5,10,20,99
switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/28
!
interface Vlan1
no ip address

interface Vlan10
ip address 10.10.0.245 255.255.255.0
! ip address 10.10.0.246 255.255.255.0 on Core2
!
interface Vlan20
ip address 10.20.0.245 255.255.255.0
! ip address 10.20.0.246 255.255.255.0 on Core2
!
interface Vlan99
ip address 10.99.0.245 255.255.255.0
! ip address 10.99.0.245 255.255.255.0 on Core2
!
ip default-gateway 9.42.171.3
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 9.42.171.3
ip http server
ip http secure-server
!
control-plane
!
line con 0
line vty 0 4
password cisco
no login
line vty 5 15
no login
!
end

```

---

## 7.7.4 Multi-Spanning Tree IEEE 802.1s

この資料の作成時は、GbESM および Cisco 3560 装置をともに MSTP を稼働するよう構成して、安定した構成を作成したりテストすることができませんでした。テストの終了後、これは Cisco 3750 上の IOS バージョン 12.2(25)SEC で改善されることが分かりました。他のプラットフォーム上でも同様のバージョン番号には、この修正が含まれていると推測しています。

### MST を使用するための構成

MST (802.1s) プロトコルでは、制定前の標準の GbESM のマルチ・スパンニング・ツリー機能と同様に、スパンニング・ツリーの複数のインスタンスを同時に稼働できます。スパンニング・ツリーの各インスタンスは、1 つ以上の VLAN に関連付けられますが、これは構成の一部として明示的に識別する必要があります。VLAN をスパンニング・ツリーの 1 つのイ

インスタンスに対する同じトポロジーに関連付けることは、よい方法です。この方法によって、ネットワーク内の GbESM および他のスイッチのプロセッサ・オーバーヘッドが減少し、スイッチ間で相互に送信する BPDU によって生成されるトラフィックが減少します。

一般に MSTP 構成は、87 ページの 7.7.2、『一般的な Spanning Tree の構成 - IEEE 802.1D および PVST』で説明する従来の 802.1D スパニング・ツリーの複数のインスタンスの構成を反映しますが、次を除きます。

- ▶ 複数の 802.1D インスタンスを使用して Cisco PVST+ と相互運用する場合、各 Spanning Tree Group (STG) に関連付けられる VLAN は通常 1 つだけになります。MSTP を使用すると、GbESM およびどのベンダーによる上流スイッチのいずれも、各 MSTP インスタンスに関連付けられる VLAN を明示的に識別する必要があります。
- ▶ MSTP は領域名と改訂番号の構成を必要とします。これらの名前と番号は、すべてのスイッチが同じ MSTP 領域の部分であることを相互に認識することが必要な場合、すべてのスイッチに一致しなければなりません。ほとんどすべての場合、GbESM はそのアップストリームの隣接するスイッチと同じ MSTP 領域内にあることが必要です。
- ▶ MSTP は、802.1D (従来のスパニング・ツリー) または 802.1w (高速スパニング・ツリー) が稼働するスイッチを認識し、相互運用できます。/c/12/mrst/cist の下のコマンドは、この相互運用に関するパラメータを定義します。これらのコマンドは、隣接しながら MSTP 領域の一部になる境界スイッチの相互作用も管理します。

MST 機能は、GbESM 上で次のコマンドで使用可能になります。

<code>/c/12/mrst/on</code>	802.1w または 802.1s (高速または複数スパニング・ツリー) 機能を使用可能にする
<code>/c/12/mrst/mode mstp</code>	1 つの高速スパニング・ツリー (802.1w) でなく複数スパニング・ツリー (802.1s) を選択する
<code>/c/12/mrst/cist</code>	スパニング・ツリー・グループ 0 (ゼロ) と同等で、802.1s によって定義される一般的なスパニング・ツリーを構成するコマンドのメニュー
<code>/c/12/stg &lt;group number&gt;</code>	MSTP の追加のインスタンスを構成するコマンドのメニューブリッジ・パラメータ、ポート・パラメータを指定するコマンドや、スパニング・ツリー・グループに関連付けられる VLAN を識別するコマンドを含む
<code>/c/12/stg &lt;group number/on off&gt;</code>	スパニング・ツリー・インスタンスを使用可能または使用不可にする

## MSTP を検証する主要な構成コマンド

GbESM 上では「/info/12/stg」コマンドが、MSTP の使用時に MSTP インスタンスの状態を示します。この出力は次のようになります。ただし、一般的な内部スパニング・ツリーはインスタンス 0 (ゼロ) で、MSTP 領域外とのコミュニケーションに使用されます。この詳細は「/info/12/cist」を使用して入手できます。

### 例 7-17 MSTP 情報の表示 - GbESM

```
>> Main# /info/12/stg
```

```
-----  
Spanning Tree Group 1: On (MSTP)  
VLANs: 10 30
```

```
Current Root:          Path-Cost    Port    Aging  
1000 00:12:7f:ea:76:00 20000    EXT1    300
```

```
Parameters: Priority Aging
```

32768 300

```
Port Prio Cost State Role Designated Bridge Des Port
-----
EXT1 128 20000 FWD ROOT 1000-00:12:7f:ea:76:00 8003
EXT2 128 20000 DSB
```

Spanning Tree Group 2: On (MSTP)  
VLANs: 20 40

```
Current Root:          Path-Cost    Port    Aging
2000 00:12:7f:ea:76:00 20000    EXT1    300
```

Parameters: Priority Aging  
32768 300

```
Port Prio Cost State Role Designated Bridge Des Port
-----
EXT1 128 20000 FWD ROOT 2000-00:12:7f:ea:76:00 8003
EXT2 128 20000 DSB
```

>> Layer 2# /info/12/cist

Common Internal Spanning Tree:

VLANs: 1-9 11-19 21-29 31-39 41-4094

```
Current Root:          Path-Cost Port MaxAge FwdDel
3000 00:12:7f:ea:76:00 0          17    20          15
```

```
Cist Regional Root:   Path-Cost
3000 00:12:7f:ea:76:00 20000
```

Parameters: Priority MaxAge FwdDel Hops  
32768 20 15 20

```
Port Prio Cost State Role Designated Bridge Des Port Hello Type
-----
```

```
INT1 0 0 DSB *
INT2 0 0 DSB *
INT3 0 0 DSB *
INT4 0 0 DSB *
INT5 0 0 DSB *
INT6 0 0 DSB *
INT7 0 0 DSB *
INT8 0 0 DSB *
INT9 0 0 DSB *
INT10 0 0 DSB *
INT11 0 0 DSB *
INT12 0 0 DSB *
INT13 0 0 DSB *
INT14 0 0 DSB *
MGT1 0 0 FWD *
MGT2 0 0 DSB *
EXT1 128 20000 FWD ROOT 3000-00:12:7f:ea:76:00 8003 2 P2P
EXT2 128 20000 DSB
EXT3 128 20000 DSB
EXT4 128 20000 DSB
EXT5 128 20000 DSB
EXT6 128 20000 DSB
```



Cisco 3750 上で「**sh spanning-tree mst <instance>**」コマンドは次のようなデータを示します。GbESM および 3750 上で接続されたどちらのポートも境界ポートと表示されないことから、それらのポートは MST を使用して正常に相互運用していることができます。MSTP が稼働するスイッチ上の境界ポートは、RSTP またはオリジナル 802.1D スパンニング・ツリーなど他の旧バージョンのスパンニング・ツリーが稼働するスイッチに接続するポートです。各 MSTP 領域の一部になる接続ポートも境界です。テストではこれは 802.1s を完全にはサポートしない旧バージョンの Cisco ファームウェアを使用したテストで観察されました。

*例 7-18 MSTP 情報の表示 - Cisco*

```
Switch#show spanning-tree mst 0

##### MST0 vlans mapped: 1-9,11-19,21-29,31-39,41-4094
Bridge address 0012.7fea.7600 priority 12288 (12288 sysid 0)
Root this switch for the CIST
Operational hello time 2 , forward delay 15, max age 20, txholdcount 6
Configured hello time 2 , forward delay 15, max age 20, max hops 20

Interface      Role      Sts      Cost      Prio.Nbr    Type
-----
Fa1/0/1        Desg      FWD      200000    128.3       P2p

##### MST1 vlans mapped: 10,30
Bridge address 0012.7fea.7600 priority 4097 (4096 sysid 1)
Root this switch for MST1

Interface      Role      Sts      Cost      Prio.Nbr    Type
-----
Fa1/0/1        Desg      FWD      200000    128.3       P2p

##### MST2 vlans mapped: 20,40
Bridge address 0012.7fea.7600 priority 8194 (8192 sysid 2)
Root this switch for MST2

Interface      Role      Sts      Cost      Prio.Nbr    Type
-----
Fa1/0/1        Desg      FWD      200000    128.3       P2p
```

なお、構成例 7-19 は、Santa Clara の Nortel チームによって行われ、この Redpaper に記載されている他のテストを実施したチームによる作業の一部として行われたものではありません。したがって、次の構成は既述の構成に基づくものではありません。MRST (802.1s) の重要なコマンドはボールド体で示します。

この構成は、2 つの MRST インスタンスとして、STG 1 を VLANS 10 および 30 に、また別の 1 つを VLANS 20 および 40 に作成します。Management Module VLAN (4095) 専用に使われる STG 16 もデフォルトでアクティブです。STP 領域の名前は INTEROP です。

*例 7-19 MSTP 構成例 - GbESM*

```
script start "Layer 2-3 Gigabit Ethernet Switch Module for IBM eServer
BladeCenter" 4 /**** DO NOT EDIT THIS LINE!
/* Configuration dump taken 0:05:23 Thu Jan 1, 2070
/* Version 1.0.1.6, Base MAC address 00:11:f9:38:1b:00
/c/port EXT1
tag ena
/c/port EXT2
tag ena
/c/12/vlan 10
```

```

ena
name "VLAN 10"
def EXT1 EXT2
/c/12/vlan 20
ena
name "VLAN 20"
def EXT1 EXT2
/c/12/vlan 30
ena
name "VLAN 30"
def EXT1 EXT2
/c/12/vlan 40
ena
name "VLAN 40"
def EXT1 EXT2
/c/12/mrst/on
/c/12/mrst/mode mstp
/c/12/mrst/name INTEROP
/c/12/stg 1/clear
/c/12/stg 1/add 10 30
/c/12/stg 2/clear
/c/12/stg 2/add 20 40
/c/12/stg 16/clear

/c/13/if 1
ena
addr 172.16.1.3
mask 255.255.255.0
broad 172.16.1.255
/c/13/if 10
ena
addr 172.16.10.3
mask 255.255.255.0
broad 172.16.10.255
vlan 10
/c/13/if 20
ena
addr 172.16.20.3
mask 255.255.255.0
broad 172.16.20.255
vlan 20
/c/13/if 30
ena
addr 172.16.30.3
mask 255.255.255.0
broad 172.16.30.255
vlan 30
/c/13/if 40
ena
addr 172.16.40.3
mask 255.255.255.0
broad 172.16.40.255
vlan 40
/c/13/frwd/off
dirbr disabled
/
script end /**** DO NOT EDIT THIS LINE!

```

---

例 7-20 は、107 ページの例 7-18 とインターコネクトしてテストされました。MSTP および VLAN には同じパラメーターが使用されました。Cisco 3750 スイッチを使用して、BladeCenter シャーシ内の Nortel GbESM に接続します。

*例 7-20 MSTP 構成例 - Cisco*

---

```
version 12.2
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname Switch
!
enable password c
!
no aaa new-model
switch 1 provision ws-c3750-24ts
vtp domain BC
vtp mode transparent
ip subnet-zero
!
no file verify auto
!
spanning-tree mode mst
spanning-tree extend system-id
!
spanning-tree mst configuration
name INTEROP
revision 1
instance 1 vlan 10, 30
instance 2 vlan 20, 40
!
spanning-tree mst 0 priority 12288
spanning-tree mst 1 priority 4096
spanning-tree mst 2 priority 8192
!
vlan internal allocation policy ascending
!
vlan 10,20,30,40
!
!
interface FastEthernet1/0/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet1/0/2
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/3
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/4
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/5
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/6
shutdown
!
```

```
interface FastEthernet1/0/7
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/8
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/9
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/10
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/11
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/12
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/13
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/14
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/15
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/16
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/17
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/18
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/19
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/20
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/21
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/22
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/23
shutdown
!
interface FastEthernet1/0/24
shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/1
!
interface GigabitEthernet1/0/2
!
interface Vlan1
ip address 172.16.1.10 255.255.255.0
```

```

!
interface Vlan10
ip address 172.16.10.10 255.255.255.0
!
ip classless
ip http server
ip http secure-server
!
control-plane
!
line con 0
line vty 0 4
password c
login
line vty 5 15
no login
!
end

```

---

## 7.8 Layer 3 トポロジーの構成例

この節の構成例では、Layer 2 スイッチング（ブリッジング、転送）に加えて Layer 3 スイッチング（ルーティング）が使用されています。これらの構成は、72 ページの 7.6、『基本 Layer 2 エントリーのトポロジー』で紹介した単純な構成をベースにしています。

### Layer 3 を使用する意味

これらの Layer 3 構成は Layer 2 構成と、次のように相違します。

- ▶ 基幹スイッチとの接続に 802.1q トランキングは不要です。サーバー・ブレード（VLAN 10、VLAN 20）に使用される VLAN からのトラフィックは、ルート付きトラフィックとしてアップリンク・トランク上に送られ、その送信元と送信先の IP アドレスによって識別されます。その VLAN との関連を識別する必要はありません。
- ▶ 追加の VLAN および関連するサブネットが、基幹スイッチとの接続に必要です。アップリンク接続は、ブレード・サーバーに使用される VLAN（10、20）またはサブネット（10.10.x.x、10.20.x.x）を共有しません。この後の例の一部は、VLAN 35 および 46 のみを使用します。使用される VLAN およびサブネットは次のとおりです。
  - VLAN 35: 10.35.x.x, は GbESM 1 をアップストリーム・ルーターに接続
  - VLAN 36: 10.36.x.x, は GbESM 1 をアップストリーム・ルーター Core2 に接続
  - VLAN 45: 10.45.x.x, は GbESM 2 をアップストリーム・ルーター Core1 に接続
  - VLAN 46: 10.46.x.x, は GbESM 2 をアップストリーム・ルーターに接続
- ▶ アップストリーム・ルーターはブレード・サーバーへのルートを検出することが必要です。これによって、明示的に構成された（静的）ルーターを使用するか、動的ルーティング・プロトコルを使用する必要があります。動的ルーティング・プロトコルは、ルーターがルート情報を隣接するルーターと共有できるようにします。静的および動的ルーティングの例は、この節に含まれています。
- ▶ Layer 3 を使用する高可用性設計には、Layer 2 だけを使用する場合と異なる技術が必要です。高可用性設計の例は、この節に含まれています。

## Layer 3 設計を選択する理由

ブレード・サーバー・スイッチングに Layer 3 設計を選択する理由の概要を以下に示します。ネットワーク体系を検討する場合、ほとんどはブレード・サーバーがいわゆるサーバー・アクセス・スイッチに接続する際は注意する必要があります。これは、ネットワークの先端にあって、クライアント・コンピューター（デスクトップ・コンピューター、モバイル・コンピューター）と対照的にサーバーに直接接続するスイッチです。ネットワーク体系を検討する場合、ほとんどはサーバー・アクセス・スイッチが Layer 3 装置になることが推奨されます。

- ▶ Layer 3 スwitchングでは、BladeCenter シャーシ内に保持するトラフィックが増大します。

ブレード・サーバーが複数の VLAN に割り当てられるすべての設計で、同一の VLAN 上にない各サーバーの相互のコミュニケーションにルーティングが必要になります（このような設計の例として、ブレード・サーバーを WebSphere® Web and アプリケーション・サーバーとして使用し、Web サーバーを 1 つの VLAN 上に、またアプリケーション・サーバーを別の VLAN 上に配置する設計があります）。

GbESM 上の Layer 3 構成では、各 VLAN 上のサーバーは BladeCenter シャーシ内にあるスイッチ・モジュール経由でコミュニケーションできます。シャーシ内で Layer 2 スwitchングだけを使用すると、たとえば WebSphere Web とアプリケーション・サーバー間のトラフィックは、外部リンク上のシャーシを出て、1 つ以上の外部装置を経由してフローし、Layer 3 スwitch（ルーター）に到達します。さらに、1 つ以上の追加の装置を経由してフローして外部リンクを横断し（2 回目）、IBM BladeCenter に戻ります。

シャーシにトラフィックを保持する利点としては、改ざんされる可能性のあるパッチ・パネルがないことによるセキュリティの大幅な向上、および送信元と送信先の間でトラフィックが横断するスイッチの数が少なくなることによる遅延時間の減少などがあります。

- ▶ Layer 3 スwitchによる外部接続の効率よい使用

ここでの重要な課題は、Layer 3 の使用によってネットワークが Spanning Tree Protocol (STP) なしで稼働できるようになることです。スパンニング・ツリーは、ループを含むトポロジーを作成するリンクをブロックすることによって機能します。GbESM から、相互に接続された 2 つ以上の上流スイッチへの接続が、このループのカテゴリに入りません。結果として、GbESM からのリンクのうち最高で半分は通常のオペレーション中にブロックされ、トラフィックを送らないこととなります。アクティブなリンクに障害が起きた場合だけ、ブロックされたリンクを使用してトラフィックを送ります。

Layer 3 ルーティングでは、すべてのアップリンクをアクティブにできるだけでなく、GbESM が指定された転送先へのトラフィックを最善のパスで宛先に送信することも可能になります。

### 7.8.1 静的ルーティングおよび VRRP を持つ Layer 3 の構成例

この例は、2 つの GbESM スwitchとアップストリーム基幹スイッチ間がメッシュ・トポロジーの場合、72 ページの 7.6、『基本 Layer 2 エントリーのトポロジー』で説明した基本構成の拡張になります。この構成ではトランッキング（リンク・アグリゲーション）が、83 ページの 7.7、『拡張 Layer 2 トポロジーの構成例』に示す拡張 Layer 2 構成で使用された方法と同じ方法で使用されます。

この例で使用されるトポロジーのダイアグラムについては、115 ページの図 7-6 を参照してください。

VLAN 35 が構成され、GbESM の両方のスイッチが基幹スイッチ 1（アドレス .245）に接続されます。VLAN 46 が構成され、両方の GbESM が基幹スイッチ 2（アドレス 0.246）に接続されます。この構成は VRRP およびホット・スタンバイを使用して、高可用性を実現します。

VRRP はサーバー・ブレードに面する VLAN 10 および 20、および Core ルーターに面する VLAN 35 および 46 上に構成されます。VRRP は 2 つの GbESM モジュール間で共有される IP アドレスを使用します。どの時点でも GbESM モジュールの 1 つが VRRP マスターになり、またマスターだけが共有アドレスに応答します。この例では、GbESM 1 が GbESM 2 より高い優先順位で構成され、したがって操作可能な場合はマスターになります。

ホット・スタンバイは、VRRP のオプションで、Layer 2 構成で使用されるトランク・フェイルオーバー機能と同様に機能します。VRRP がホット・スタンバイ付きで構成されると、スタンバイ・スイッチはシャーシ内のすべての内部ポートを使用不可にして、NIC チーミング・ドライバーが他のスイッチに接続するポートを使用するようにトリガーします。

**注:** VRRP はホット・スタンバイ機能なしで使用できます。このような設計は、プライマリー・スイッチ・モジュールの障害時に、ホット・スタンバイが使用可能になっている場合と同様に、稼働を維持します。アップリンク・ポート（または上流スイッチ）の障害が、ホット・スタンバイを使用しなければ保護されない環境もあります。提示された構成をテストし、意図するすべての障害モードに対する保護を検証することは、常にお勧めすることです。

## この構成の利点

この構成は強力な高可用性機能を備えます。一般的な障害モードへの応答動作は次のとおりです。

- ▶ スwitchの障害時にはトラフィックは別のスイッチを経由してフローします。NIC チーミングおよび VRRP によって適切な場所へのルーティングが確実に行われます。サーバーのデフォルト・ゲートウェイは有効なまま、また外部に面する VRRP アドレスをポイントする静的ルートは有効なままです。
- ▶ アップリンクの障害時にトラフィックは、他のスイッチを経由して 2 つの GbESM スイッチを接続するクロスオーバー・リンクをフローするか、ホット・スタンバイおよびトラッキング機能によって、内部ポートを使用不可にして NIC チーミングをトリガーし、すべてのトラフィックを 2 番目のスイッチを通して送信されます。

## 各例について実行される切断手順の要約

初期構成の実行時、またはルーティング済みのネットワークに影響を与える可能性のある変更（リンク・アグリゲーションの変更など）を既存の構成に加える場合、構成を変更する前に接続のケーブルを外しておくか、シャットダウンしたままにすることをお勧めします。これによって、ネットワークの他の部分を損傷する可能性のあるルーティングのループや他の過渡的な動作の可能性が減少します。

- ▶ GbESM1 および GbESM2 上のポートのシャットダウン

```
oper/port EXT1/dis
oper/port EXT2/dis
oper/port EXT5/dis
oper/port EXT6/dis
```
- ▶ Core1 および Core2 上のポートのシャットダウン

```
conf t
int range g0/1-2, g0/11-12
shut
```

## この例で使用される IP アドレッシングの要約

表 7-1 に、この例で使用される IP アドレスの要約を示します。図 7-6 にもこれらを示します。

表 7-1 Layer 3 構成例の IP アドレス (静的ルーティング、VRRP)

Switch	VLAN 35	VLAN 46	VLAN 10	VLAN 20
GbESM 1	10.35.0.243	10.46.0.243	10.10.0.243	10.20.0.243
GbESM 2	10.35.0.244	10.46.0.244	10.10.0.244	10.20.0.244
Core 1	10.35.0.245	なし	なし	なし
Core 2	なし	10.46.0.246	なし	なし
VRRP - GbESM	10.35.0.100	10.46.0.100	10.10.0.100	10.20.0.100



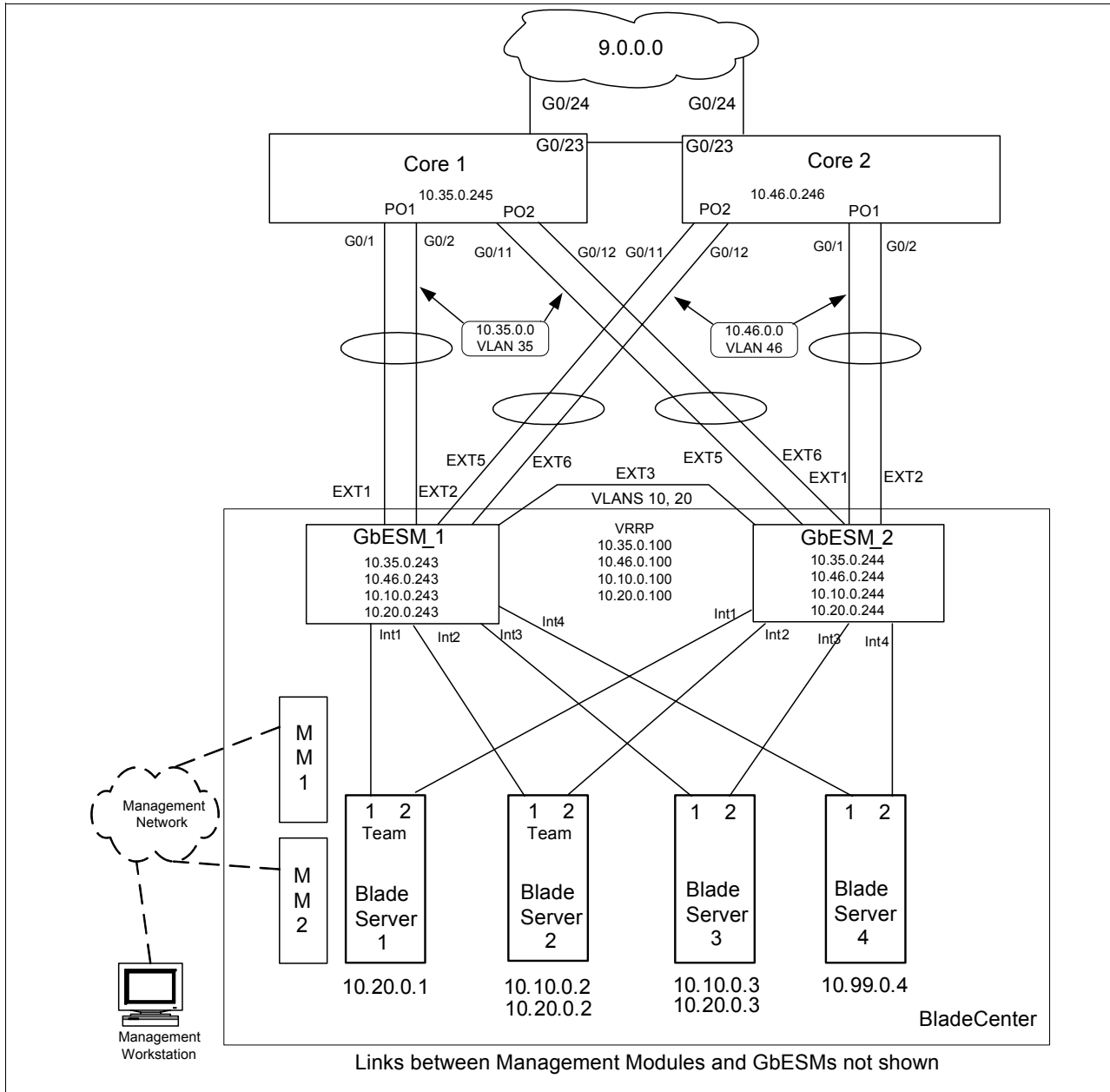


図 7-6 Layer 3 の構成例 (静的ルーティング、VRRP)

### アップリンク・ポートに対する VLAN およびサブネットの構成

GbESM を基幹スイッチに接続するポートには、それぞれの VLAN が割り当てられ、関連するサブネットが構成されます。このプロセスは GbESM モジュールおよび基幹スイッチ上で行われます。外部ポートが切断されている間にこれを正常に完了するには、管理モジュールまたはシリアル・コンソール・ポート経由で GbESM にアクセスすることが必要になる場合があります。

この構成は Layer 2 構成と同じポート・アグリゲーション (トランキング) を使用します。各 GbESM 上のポート EXT1 および EXT2 は静的にトランクされ、対応する基幹スイッチ上のポート Gi0/1 および Gi0/2 に接続します。各 GbESM 上のポート EXT5 および EXT6 は LACP を使用して、反対の基幹スイッチ (GbESM1 は Core2 に、GbESM2 は Core1 に) 上のポート Gi0/11 および Gi0/12 に接続します。GbESM には、それらを基幹スイッチに接続する

VLAN 上のデフォルトのゲートウェイも必要です。これらのゲートウェイは 10.35.0.245 および 10.46.0.246 になり、下記の構成テキストに示されています。

2 つの GbESM および 2 つの基幹スイッチは、それぞれ注記の箇所以外は全く同じ構成を使用します (例 7-21 および 118 ページの例 7-22 に示します)。

**重要:** 表示される構成コマンドで、左側の余白方向のコマンドは Core1 または GbESM\_1 スイッチに対するコマンドです。GbESM\_2 または Core2 スイッチの構成が異なる場合、コメント構文 (GbESM では /\*、Cisco では !、Extreme では #) 内に示されたコマンドは同じタイプの GbESM\_2 または Core2 のカウンター・パート・スイッチに対応します。

*例 7-21 GbESM スイッチに対する Layer 3 VLAN およびポート*

---

```
/* ensure L3 functions are enabled

/cfg/13/frwd/on

/* configure default gateways pointing at core switches
/cfg/13/gw 1
    addr 10.35.0.245
ena
/cfg/13/gw 2
addr 10.46.0.246
ena

/* create trunk group for cross connect to second core switch
/cfg/12/trunk 2
    add EXT5
    add EXT6
    ena

/* configure ports and build VLANs
/cfg/12/vlan 35/ena
/cfg/12/vlan 46/ena

/cfg/port ext1/tag d
/cfg/port ext2/tag d
/cfg/port ext5/tag d
/cfg/port ext6/tag d

/cfg/port ext3/tag e
/* cross-over to other GbESM needed for VRRP

/* for GbESM 1
/cfg/12/vlan 35/def ext1 ext2
/cfg/12/vlan 46/def ext5 ext6

/* for GbESM 2
/* /cfg/12/vlan 35/def ext5 ext6
/* /cfg/12/vlan 46/def ext1 ext2

/* both GbESMs use the below...
/cfg/12/vlan 10/add ext3
/cfg/12/vlan 20/add ext3

/* create L3 interfaces on VLANs
/* these are for the subnets where the servers are
```

```
/cfg/13/if 10
  ena
  vlan 10
  addr 10.10.0.243
/* addr 10.10.0.244 on GbESM 2
  mask 255.255.255.0
/cfg/13/if 20
  ena
  vlan 20
  addr 10.20.0.243
/* addr 10.20.0.244 for GbESM 2
  mask 255.255.255.0

/* these are for the uplink subnets
/cfg/13/if 35
  ena
  vlan 35
  addr 10.35.0.243 --
/* addr 10.35.0.244 for GbESM 2
  mask 255.255.255.0

/cfg/13/if 46
  ena
  vlan 46
  addr 10.46.0.243
/* addr 10.46.0.244 for GbESM 2
  mask 255.255.255.0

/* clean up VLAN 1 - remove unused ports
/c/12/vlan 1
  rem EXT1
  rem EXT2
  rem EXT3
  rem EXT5
  rem EXT6
/* clean up VLAN 5 - unused in this configuration
/c/12/vlan 5
  del
```

---

例7-22 基幹スイッチに対する Layer 3 VLAN およびポート

---

```
Configuration for Core1 (address .245)
! first of all enable layer 3, disable STP/PVST, clean up unused
ip routing
no spanning-tree vlan 1-4094
no vlan 10
no vlan 20
no vlan 5
!
! assign ports and VLANs
interface range g0/1-2
channel-group 1 mode on

interface range Po1, g0/1-2
switchport access vlan 35
switchport mode access

interface range g0/11-12
channel-group 2 mode on

interface range Po2, g0/11-12
switchport access vlan 35
switchport mode access

interface vlan 35
ip address 10.35.0.245 255.255.255.0

Configuration for Core2 (address .246)
! first of all enable Layer 3, disable spanning tree, clean up
ip routing
no spanning-tree vlan 1-4094
no vlan 10
no vlan 20
no vlan 5
!
interface range g0/1-2
channel-group 1 mode on

interface range Po1, g0/1-2
switchport access vlan 46
switchport mode access

interface range g0/11-12
channel-group 2 mode on

interface range Po2, g0/11-12
switchport access vlan 46
switchport mode access

interface vlan 46
ip address 10.46.0.246 255.255.255.0
```

---

## VRRP の構成

VRRP 構成は、VLAN 10、20、35、および 46 上に .100 アドレスを作ります。サーバー・ブレードおよび Core ルーターもこれらのアドレスを認識するように構成する必要があります。

## GbESM の構成

例 7-23 の構成は、VRRP をグローバルに使用可能にし VRRP の 4 つのインスタンスを作成します。これらのインスタンスはそれぞれ VLAN 10、20、35、および 46 に対応します。VRRP の優先順位は、デフォルトの 100 でなく 101 に設定され、GbESM 1 が確実に 4 つの VLAN すべてに対して VRRP マスターになるようにします。2 つのスイッチは、注記の箇所を除いて同一の構成を使用します。

**注:** 例の中で構成されている **vr** 番号は、スイッチに固有で純粋にローカル・インスタンス番号です。**vrid** 番号は、並行して動作するすべてのスイッチと同じで、使用される VLAN 上のそのスイッチのグループに固有でなければなりません。

### 例 7-23 GbESM に対する VRRP の構成

```
/* turn VRRP on and then create VRRP instances
/cfg/13/vrrp/on

/cfg/13/vrrp/vr 1
vrid 1
if 10
addr 10.10.0.100
prio 101
/* the above is only on GbESM 1; defaults to 100 on GbESM 2
ena

/cfg/13/vrrp/vr 2
vrid 2
if 20
addr 10.20.0.100
prio 101
/* the above is only on GbESM 1; defaults to 100 on GbESM 2
ena

/cfg/13/vrrp/vr 3
vrid 3
if 35
addr 10.35.0.100
prio 101
/* the above is only on GbESM 1; defaults to 100 on GbESM 2
ena

/cfg/13/vrrp/vr 4
vrid 4
if 46
addr 10.46.0.100
prio 101
/* the above is only on GbESM 1; defaults to 100 on GbESM 2
ena
```

## VRRP に対するホット・スタンバイの構成

例 7-24 のコマンドによって、VRRP 構成にホット・スタンバイ機能が追加されます。この例のホットスポットはインターフェース・トラッキングとともに使用されます。

VRRP トラッキングによって、装置は他のリソースの使用可能度に応じてその装置の優先順位を動的に調整することができ、また現在のマスターがこれらのリソースへのアクセスを失った場合、スタンバイ・スイッチがマスターになることができます。インターフェース・トラッキングは、アクティブな IP インターフェースの数を数え、デフォルトで各ユニットの VRRP 優先順位を 2 つ増加させます。構成例でインターフェース・トラッキングを使用する効果は、マスター GbESM を基幹スイッチに接続するアップリンク・トランクの 1 つに障害が起きた場合、VRRP フェイルオーバーおよび NIC チェーミング・フェイルオーバーをトリガーすることです。ホット・スタンバイを伴うトラッキングは、個々のインスタンスでなく VRRP グループに適用されます。

**注** :GbESM の VRRP トラッキング機能は非常に柔軟で、フェイルオーバーが起動した場合、きめ細かな制御が可能です。この例に示す以外にも多くの可能性があります。これらの機能を計画してテストすることが重要です。

VLAN は 2 つのスイッチ間の接続についてのみ作成されることに注意してください。これはホット・スタンバイ・フェイルオーバーを不適切にトリガーしないためです。同じ構成は、注記の箇所を除いて両方の GbESM モジュールに使用されます。

### 例 7-24 VRRP ホット・スタンバイ構成

```
/* create VLAN 50 and associated interface
/c/12/vlan 50
  ena
  def ext3

/c/port ext3/pvid 50

/c/13/if 50
  addr 10.50.0.243
/* addr 10.50.0.244 for GbESM2
  mask 255.255.255.0
  vlan 50
  ena

/* enable hot standby and VRRP group
/c/13/vrrp/hotstan ena

/c/13/vrrp/group
  ena
  if 50
  prio 101
/* above only on GbESM1; defaults to 100 on GbESM 2
  track
  /* track ip interfaces on VLANs - they go down if no active ports are found
  ifs ena
```

## Configuration on Core switches to work with VRRP

この例での基幹スイッチは VRRP を実行していません。VRRP または Cisco 独自の HSRP を使用して同様の構成を作成し、Core ルーターが共有する仮想アドレスを GbESM に提示でき

ようにすることは可能です。この仮想アドレスは、GbESM のデフォルト・ゲートウェイとして構成されます。

基幹スイッチ 1 に必要な静的ルートは、次のとおりです。

```
ip route 10.10.0.0 255.255.255.0 10.35.0.100
ip route 10.20.0.0 255.255.255.0 10.35.0.100
```

基幹スイッチ 2 は、VLAN 35 でなく VLAN 46 を使用してトラフィックを GbESM に送るため、その静的ルートは下記のとおり異なります。

```
ip route 10.10.0.0 255.255.255.0 10.46.0.100
ip route 10.20.0.0 255.255.255.0 10.46.0.100
```

### VRPP と動作するためのサーバー・ブレード上の構成

サーバー・ブレードのデフォルト・ゲートウェイは、GbESM 上に構成された共有 VRRP アドレスで動作するように設定する必要があります。これは、Windows でネットワーク・オブジェクトのプロパティ・ダイアログを開いて使用し、次に TCP/IP プロトコルのプロパティ・ダイアログを開いて使用することによって行います。

- ▶ ブレード・サーバー 1 のみ VLAN 20 上にあり、デフォルトのゲートウェイ 10.20.0.100 を持ちます。
- ▶ ブレード・サーバー 2 は NIC チーミングおよびタグ付けを使用して VLAN 10 および 20 上にあり、各 VLAN ネットワーク・オブジェクトにはそれ自体のデフォルト・ゲートウェイがあります。VLAN 10 は 10.10.0.100 を、VLAN 20 は 10.20.0.100 を使用します。
- ▶ ブレード・サーバー 3 は VLAN 10 上の GbESM 1 に付加された NIC、および VLAN 20 上の GbESM 2 に付加された NIC を持ち、ブレード・サーバー 2 と同じアドレスを使用します。

### 構成が準備できたときの再接続手順

ポートが上記コマンドを使用して使用不可にされている場合、それらのポートを次のコマンドで再度使用可能にします。ポートが抜かれているだけの場合は、単にプラグを差し込み直すだけですみます。

- ▶ GbESM1 および GbESM2 上のポートの使用可能化

```
/oper/port EXT1/ena
/oper/port EXT2/ena
/oper/port EXT3/ena
/oper/port EXT5/ena
/oper/port EXT6/ena
```
- ▶ Core1 および Core2 上のポートの使用可能化

```
conf t
int range Po1-2
no shut
int range g0/1-2, g0/11-12
no shut
```

### 構成のオペレーションの検証

122 ページの例 7-25 および 123 ページの例 7-26 のコマンドを使用して、構成が意図したとおり機能することを検証する必要があります。

ポートが他の装置に正常に接続され、適切な VLAN にあることを検証するには、「/i/port, /i/12/trunk,」および「/i/link」コマンドを使用します。ポートはアップされているとして示されることが必要です。トランクは転送され、VLAN メンバーシップは構成にタグなしで示されるようになる必要があります。

例 7-25 Layer 3 構成のオペレーションの検証

```
/i/port
```

Alias	Port	Tag	FAST	PVID	NAME	VLAN(s)
INT1	1	y	n	20	INT1	1 4095 20
INT2	2	y	n	1	INT2	1 4095 10 20
INT3	3	y	n	10	INT3	1 4095 10
INT4	4	y	n	1	INT4	1 4095
INT5	5	y	n	1	INT5	1 4095
INT6	6	y	n	1	INT6	1 4095
INT7	7	y	n	1	INT7	1 4095
INT8	8	y	n	1	INT8	1 4095
INT9	9	y	n	1	INT9	1 4095
INT10	10	y	n	1	INT10	1 4095
INT11	11	y	n	1	INT11	1 4095
INT12	12	y	n	1	INT12	1 4095
INT13	13	y	n	1	INT13	1 4095
INT14	14	y	n	1	INT14	1 4095
MGT1	15	y	n	4095	MGT1	4095
MGT2	16	y	n	4095	MGT2	4095
EXT1	17	n	n	35	EXT1	35
EXT2	18	n	n	35	EXT2	35
EXT3	19	y	n	50	EXT3	10 20 50
EXT4	20	n	n	1	EXT4	1
EXT5	21	n	n	36	EXT5	36
EXT6	22	n	n	36	EXT6	36

>> GbESM\_1 - Information# /i/link

Alias	Port	Speed	Duplex	Flow Ctrl		Link
				--TX--	--RX--	
INT1	1	1000	full	yes	yes	up
INT2	2	1000	full	yes	yes	up
INT3	3	1000	full	yes	yes	up
INT4	4	1000	full	yes	yes	up
INT5	5	1000	full	yes	yes	up
INT6	6	1000	full	yes	yes	up
INT7	7	1000	full	yes	yes	up
INT8	8	1000	full	yes	yes	down
INT9	9	1000	full	yes	yes	down
INT10	10	1000	full	yes	yes	down
INT11	11	1000	full	yes	yes	down
INT12	12	1000	full	yes	yes	down
INT13	13	1000	full	yes	yes	down
INT14	14	1000	full	yes	yes	down
MGT1	15	100	full	yes	yes	up
MGT2	16	100	full	yes	yes	disabled
EXT1	17	1000	full	no	no	up
EXT2	18	1000	full	no	no	up
EXT3	19	1000	full	yes	yes	up
EXT4	20	any	any	yes	yes	down
EXT5	21	1000	full	no	no	up
EXT6	22	1000	full	no	no	up

>> GbESM\_1 - Information# /i/12/trunk

```
Trunk group 1: Enabled
failover dis, port state:
EXT1: STG 1 forwarding
EXT2: STG 1 forwarding
```



```
Trunk group 24: Enabled
port state:
EXT5: STG 1 forwarding
EXT6: STG 1 forwarding
```

---

VRRP オペレーションは、「/i/13/vrrp」コマンドを使用して検証できます。「/i/13/ip」コマンドを使用すると、TCP/IP に関する一般的な情報が得られます。4つの VRRP インスタンスはアップされ、GbESM 1 上ではマスター、また GbESM 2 上ではスタンバイとして示される必要があります。「/i/13/ip」によって示されるデフォルト・ゲートウェイはアップされていることが必要です。

#### 例 7-26 VRRP 状態の検証

---

```
>> GbESM_1 - Information# /i/13/vrrp
VRRP information: (group priorities 113): hotstan, master
  1: vrid 1, 10.10.0.100, if 10, reater, prio 113, master
  2: vrid 2, 10.20.0.100, if 20, reater, prio 113, master
  3: vrid 3, 10.35.0.100, if 35, reater, prio 113, master
  4: vrid 4, 10.46.0.100, if 46, reater, prio 113, master
>> GbESM_1 - Information# /i/13/ip
IP information:
  AS number 0

Interface information:
10: 10.10.0.243 255.255.255.0 10.10.0.255, vlan 10, up
20: 10.20.0.243 255.255.255.0 10.20.0.255, vlan 20, up
35: 10.35.0.243 255.255.255.0 10.35.0.255, vlan 35, up
36: 10.36.0.243 255.255.255.0 10.36.0.255, vlan 36, up
128: 9.42.171.243 255.255.255.0 9.42.171.255, vlan 4095, up

Default gateway information: metric strict
132: 9.42.171.242, vlan 4095, up

Current IP forwarding settings: ON, dirbr disabled

Current network filter settings:
  none

Current route map settings:
```

---

エンドツーエンドの接続性を検証するには、「ping」および「tracroute (または tracert)」コマンドを使用する必要があります。ネットワークに接続されているすべてのスイッチおよびモバイル・コンピューターから、サーバー・ブレードを ping できることが必要です。これは、GbESM 1 を取り外すか電源をオフにした場合も機能を継続して、VRRP の正常な機能を検証する必要があります。

## 完全な構成のスナップショット

GbESM およびアップストリーム基幹スイッチの完全な構成ファイルを、例 7-27 および 126 ページの例 7-28 に示します。各タイプのスイッチの 1 つの構成を、同じタイプの 2 番目のスイッチの構成が異なる箇所に注記を加えて示します。

例 7-27 Layer 3 GbESM 構成 - 静的ルーティングおよび VRRP

```
>> GbESM_1 - Main# /c/d
script start "Layer 2-3 Gigabit Ethernet Switch Module for IBM eServer BladeCenter" 4
/**** DO NOT EDIT THIS LINE!
/* Configuration dump taken 00:09:11 Thu Jan 1, 2070
/* Version 1.0.1.6, Base MAC address 00:11:f9:36:b7:00
/* GbESM_1
/c/sys
    hprompt ena
/c/sys/access/user/uid 1
    name "USERID"
    pswd "8348a3908340a280be85e2f340f00172d60dd8c46734142520ece56dd882ccee"
    ena
    cos admin
/c/sys/ssnmp
    name "GbESM_1"
/c/port INT1
    pvid 20
/c/port INT2
    pvid 10
/c/port INT3
    pvid 10
/* -- pvid 20 on GbESM 2
/c/port EXT1
    pvid 35
/c/port EXT2
    pvid 35
/c/port EXT3
    tag ena
    pvid 50
/c/port EXT5
    pvid 46
/c/port EXT6
    pvid 46
/c/12/vlan 1
    def INT1 INT2 INT3 INT4 INT5 INT6 INT7 INT8 INT9 INT10 INT11 INT12 INT13 INT14 EXT4
/c/12/vlan 10
    ena
    name "VLAN_Green"
    def INT2 INT3 EXT3
/c/12/vlan 20
    ena
    name "VLAN_Red"
    def INT1 INT2 EXT3
/* def INT1 INT2 INT3 EXT3 on GbESM 2
/c/12/vlan 35
    ena
    name "VLAN 35"
    def EXT1 EXT2
/c/12/vlan 46
    ena
    name "VLAN 46"
    def EXT5 EXT6
```

/\* the below is used solely to provide an unused VLAN as PVID for the crossover

```
/c/12/vlan 50
  ena
  def EXT3

/c/12/stg 1 /off
/c/12/stg 1/clear
/c/12/stg 1/add 1 10 20 35 46 50
/c/12/trunk 1
  ena
  failovr dis
  add EXT1
  add EXT2
/c/12/trunk 2
  ena
  failovr dis
  add EXT5
  add EXT6
/c/13/if 10
  ena
  addr 10.10.0.243
/* addr 10.10.0.244 on GbESM 2
  mask 255.255.255.0
  broad 10.10.0.255
  vlan 10
/c/13/if 20
  ena
  addr 10.20.0.243
/* addr 10.20.0.244 on GbESM 2
  mask 255.255.255.0
  broad 10.20.0.255
  vlan 20
/c/13/if 35
  ena
  addr 10.35.0.243
/* addr 10.35.0.244 on GbESM 2
  mask 255.255.255.0
  broad 10.35.0.255
  vlan 35
/c/13/if 46
  ena
  addr 10.46.0.243
/* addr 10.46.0.244 on GbESM 2
  mask 255.255.255.0
  broad 10.46.0.255
  vlan 46

/c/13/if 50
  ena
  addr 10.50.0.243
/* addr 10.50.0.244 on GbESM 2
  mask 255.255.255.0
  vlan 50

/c/13/gw 1
  ena
  addr 10.35.0.245
/c/13/gw 2
  ena
```

```

        addr 10.46.0.246
/c/13/vrrp/on
/c/13/vrrp/vr 1
    ena
    vrid 1
    if 10
    prio 101
/* the above is only on GbESM 1; defaults to 100 on GbESM 2
    addr 10.10.0.100
/c/13/vrrp/vr 2
    ena
    vrid 2
    if 20
    prio 101
/* the above is only on GbESM 1; defaults to 100 on GbESM 2
    addr 10.20.0.100
/c/13/vrrp/vr 3
    ena
    vrid 3
    if 35
    prio 101
/* the above is only on GbESM 1; defaults to 100 on GbESM 2
    addr 10.35.0.100
/c/13/vrrp/vr 4
    ena
    vrid 4
    if 46
    prio 101
/* the above is only on GbESM 1; defaults to 100 on GbESM 2
    addr 10.46.0.100
/
/c/13/vrrp
    hotstan ena
/c/13/vrrp/group
    ena
    if 50
    /* on GbESM 1 only - default to 100 on GbESM 2
    prio 101
    track
        ifs ena

script end /**** DO NOT EDIT THIS LINE!

```

---

#### 例7-28 Layer 3 基幹スイッチの構成 - 静的ルーティング

---

! note that VLANs must be created with the Vlan <x> command in “config t” mode  
! these statements are not displayed by the “sh run” command

```

Core1#sh run
Building configuration...

Current configuration : 3019 bytes
!
version 12.2
service config
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime

```

```

no service password-encryption
!
hostname Core1
!
enable password cisco
!
no aaa new-model
ip subnet-zero
ip routing
no ip domain-lookup
!
no file verify auto
!
spanning-tree mode pvst
no spanning-tree optimize bpdu transmission
spanning-tree extend system-id
no spanning-tree vlan 1-4094
!
vlan internal allocation policy ascending
!
!
interface Port-channel1
  switchport access vlan 35
! -- vlan 46 on core 2
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport mode access
  switchport nonegotiate
!
interface Port-channel2
  switchport access vlan 35
! -- vlan 46 on core 2
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport mode access
  switchport nonegotiate
!
interface GigabitEthernet0/1
  switchport access vlan 35
! -- vlan 46 on core 2
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport mode access
  switchport nonegotiate
  channel-group 1 mode on
!
interface GigabitEthernet0/2
  switchport access vlan 35
! -- vlan 46 on core 2
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport mode access
  switchport nonegotiate
  channel-group 1 mode on
!
interface GigabitEthernet0/9
  switchport access vlan 99
  switchport mode access
!
interface GigabitEthernet0/11
  switchport access vlan 35
! -- vlan 46 on core 2
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport mode access

```

```

switchport nonegotiate
channel-group 2 mode active
!
interface GigabitEthernet0/12
switchport access vlan 35
! -- vlan 46 on core 2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode access
switchport nonegotiate
channel-group 2 mode active
!
interface GigabitEthernet0/13
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 5
switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/23
no switchport
ip address 10.56.0.245 255.255.255.0 -- .246 on core 2
!
interface GigabitEthernet0/24
no switchport
ip address 9.42.171.245 255.255.255.0 -- .246 on core 2
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
interface Vlan35
! -- core 1 only
ip address 10.35.0.245 255.255.255.0
!
! interface Vlan46 -- core 2 only
! ip address 10.46.0.246 255.255.255.0
! shutdown
!
interface Vlan99
ip address 10.99.0.245 255.255.255.0
! address .246 on core 2
!
!
ip default-gateway 9.42.171.3
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 9.42.171.3
ip route 10.10.0.0 255.255.255.0 10.35.0.100
! -- points to 10.46.0.100 on core 2
ip route 10.20.0.0 255.255.255.0 10.35.0.100
! -- points to 10.46.0.100 on core 2
ip http server
ip http secure-server
!
!
!
control-plane
!
!
line con 0
line vty 0 4
password cisco
no login

```

```
line vty 5 15
no login
!
!
end
```

---

## 7.8.2 動的ルーティング・オプション OSPF/RIP

この節では、112 ページの 7.8.1、『静的ルーティングおよび VRRP を持つ Layer 3 の構成例』に示す Layer 3 構成の拡張を説明します。静的ルートを使用してスイッチを使用可能にし、多くのサブネットに到達する方法を知る替わりに、標準の動的ルーティング・プロトコルが使用されます。この構成では動的ルーティング・プロトコルの使用に加えて、上記のトポロジをわずかに変えて、GbESM と基幹スイッチ間を接続する 2 つの VLAN および 2 つの GbESM 間の直接クロス接続を追加導入します。

これらのプロトコルとさらに複雑なこのトポロジを使用することによって、VRRP を使用する必要なく高可用性を備えた Layer 3 構成が可能になります。以下の説明は、112 ページの 7.8.1、『静的ルーティングおよび VRRP を持つ Layer 3 の構成例』で説明した構成から始めることを想定します。

### この構成の利点

この構成は堅牢で高可用性が必要な環境に適しています。2 つの主要な障害モードでの動作は、次のとおりです。

#### ▶ スイッチの障害

スイッチ障害が起きた場合、BladeCenter シャーシの 2 番目のスイッチが障害を起こしたスイッチの機能を担います。アップストリーム・スイッチ（例では Core1 および Core2）はそのルーティング・テーブルを更新して、障害を起こしたスイッチへの接続がないことを反映し、着信するトラフィックを 2 番目のスイッチに送ります。NIC チーミングを使用して、トラフィックがサーバー・ブレードによって 2 番目のスイッチに確実に送られるようにします。

#### ▶ アップリンクの障害

プライマリー・スイッチへのアップリンクに障害が起きた場合、上流スイッチは（Core1 または Core2）それらのルーティング・テーブルを更新し、トラフィックを 2 番目の GbESM にのみ送ります。

送信されるトラフィックは、トラッキングおよびホット・スタンバイを使用して VRRP フェイルオーバーをトリガーしない限り、プライマリー・スイッチに進み、次にクロスオーバー・リンクを通過してセカンダリー・スイッチに進みます。

この構成例ではホット・スタンバイを使用しません。その代わりに、2 つの GbESM モジュール間のクロスオーバー接続に依存して、2 つのスイッチ間で次のようにトラフィックを転送します。セカンダリー・スイッチは IBM BladeCenter を外部に接続し、プライマリー・スイッチはサーバー・ブレードとの間でトラフィックの転送を続けます。

## この例で使用される IP アドレッシングの要約

表 7-2 に、使用される IP アドレスの要約を示します。図 7-7 にもこれらを示します。

表 7-2 Layer 3 構成例の IP アドレス (動的ルーティング)

Switch	VLAN 35	VLAN 36	VLAN 45	VLAN 46	VLAN 10	VLAN 20
GbESM 1	10.35.0.243	10.36.0.243	none	none	10.10.0.243	10.20.0.243
GbESM 2	none	none	10.45.0.244	10.46.0.244	10.10.0.244	10.20.0.244
Core 1	10.35.0.245	none	10.45.0.245	none	none	none
Core 2	none	10.36.0.246	none	10.46.0.246	none	none

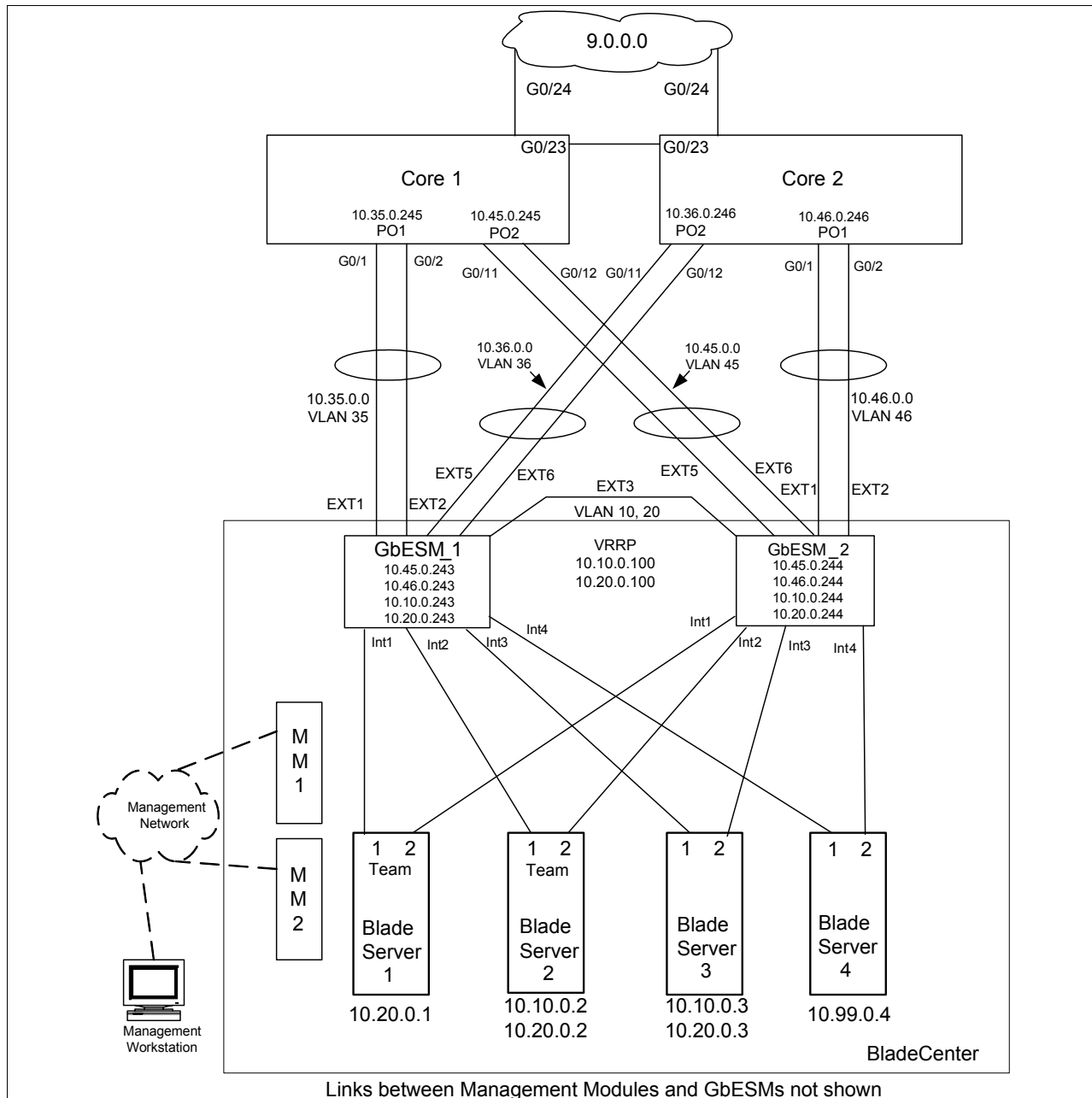


図 7-7 Layer 3 の構成例 (動的ルーティング)



## アップリンク・ポートに対する追加の VLAN およびサブネットの構成

**注:** 以下の構成の説明は、部分的に 112 ページの 7.8.1、『静的ルーティングおよび VRRP を持つ Layer 3 の構成例』の節の構成上に作成されています。

例 7-29 および 133 ページの例 7-30 は、VLAN および接続されているスイッチの各ペアに関連するサブネットを使用します。VLAN 35 は GbESM1 (.243) を Core1 (.245) に接続し、VLAN 36、45、および 46 についても同様に接続します。直前の例で使用されたポート・アグリゲーション (トランキンク) がここでも使用されます。この場合も GbESM には、それらを基幹スイッチに接続する VLAN 上のデフォルトのゲートウェイが必要です。これは、将来のソフトウェア・リリースで変更される予定です。

### 例 7-29 アップリンク・ポートに対する追加の VLAN およびサブネット - GbESM

```
/* Configuration below for GbESM 1 (address .243)
/* turn layer 3 functions on - and define default gateways
/cfg/13/frwd/on

/cfg/13/gw 1
addr 10.35.0.245
ena
/cfg/13/gw 2
addr 10.36.0.246
ena

/* create new vlans for uplink ports and reassign ports as needed
/cfg/12/vlan 35/ena
/cfg/12/vlan 36/ena

/cfg/port ext1/tag dis
/cfg/port ext2/tag dis
/cfg/port ext3/tag ena
/cfg/port ext5/tag dis
/cfg/port ext6/tag dis

/cfg/12/vlan 35/def ext1 ext2
/cfg/12/vlan 36/def ext5 ext6

/cfg/12/vlan 10/add ext3
/cfg/12/vlan 20/add ext3

/* create VLAN interfaces

/cfg/13/if 35
ena
vlan 35
addr 10.35.0.243
mask 255.255.255.0

/cfg/13/if 36
ena
vlan 36
addr 10.36.0.243
mask 255.255.255.0

/* the below lines clean up unused items from the previous sample
/cfg/vlan 46/del
/cfg/13/if 46/del
```

```
/cfg/13/vrrp/vrid 3/del
/cfg/13/vrrp/vrid 4/del
/cfg/13/vrrp/hot dis
/cfg/13/vrrp/group/dis

/* Configuration below for GbESM 2 (address .244) only

/cfg/13/frwd/on

/cfg/13/gw 1
addr 10.45.0.245
ena
/cfg/13/gw 2
addr 10.46.0.246
ena
/* create new vlans for uplink ports and reassign ports as needed
/cfg/12/vlan 45/ena
/cfg/12/vlan 46/ena

/cfg/port ext1/tag dis
/cfg/port ext2/tag dis
/cfg/port ext3/tag ena
/cfg/port ext5/tag dis
/cfg/port ext6/tag dis

/cfg/12/vlan 46/def ext1 ext2
/cfg/12/vlan 45/def ext5 ext6

/cfg/12/vlan 10/add ext3
/cfg/12/vlan 20/add ext3

/cfg/13/if 45
  ena
  vlan 45
  addr 10.45.0.244
  mask 255.255.255.0

/cfg/13/if 46
  ena
  vlan 46
  addr 10.46.0.244
  mask 255.255.255.0

/* the below lines clean up unused items from the previous sample
/cfg/vlan 46/del
/cfg/13/if 46/del
/cfg/13/vrrp/vrid 3/del
/cfg/13/vrrp/vrid 4/del
/cfg/13/vrrp/hot dis
/cfg/13/vrrp/group/dis
```

---

例 7-30 追加の VLAN およびサブネット - 基幹スイッチ

---

```
! Configuration for Core 1 (address .245)
! first of all turn layer 3 functions on
  ip routing
!
! explicitly create new VLAN & remove unused - this does not appear in sh run
  vlan 45
  no vlan 46
!
  interface range Po1, g0/1-2
  switchport access vlan 35
  switchport mode access

  interface range Po2, g0/11-12
  switchport access vlan 45
  switchport mode access

  interface vlan 35
  ip address 10.35.0.245 255.255.255.0
  interface vlan 45
  ip address 10.45.0.245 255.255.255.0

! Configuration for Core 2 (address 0.246)
  ip routing
!
! explicitly create new VLAN & remove unused - this does not appear in sh run
  vlan 36
  no vlan 35
!
  interface range Po1, g0/1-2
  switchport access vlan 46
  switchport mode access

  interface range Po2, g0/11-12
  switchport access vlan 36
  switchport mode access

  interface vlan 36
  ip address 10.36.0.246 255.255.255.0
  interface vlan 46
  ip address 10.46.0.246
```

---

## RIP の構成

Routing Information Protocol (RIP) は、もっとも古く、もっとも単純な動的ルーティング・プロトコルですが、それにもかかわらず多くの BladeCenter ネットワーク構成での使用に適しています。例 7-31 および例 7-32 の構成では、今回のテストに使用したすべての装置がサポートする RIP バージョン 2 を使用します。例 7-31 に GbESM スイッチに追加する RIP を示します。例 7-32 には基幹スイッチに追加する RIP を示します。

### 例 7-31 GbESM に対する RIP の構成

---

```
/c/13/rip/on

/c/13/rip/if 10/enable
/c/13/rip/if 20/enable
/c/13/rip/if 35/enable
/* if 45 for GbESM 2
/c/13/rip/if 36/enable
/* if 46 for GbESM 2
```

---

### 例 7-32 基幹スイッチに対する RIP の構成

---

```
! first remove static routes
no ip route 10.10.0.0 255.255.255.0
no ip route 10.20.0.0 255.255.255.0
!
router rip
version 2
network 10.0.0.0
```

---

今回のテストは再配分静的コマンドを含みます。これは、実験室のネットワークから建物の他の場所へのルートを、テスト環境内のすべてのスイッチが確実に認識するためです。他の環境では有効な場合も、有効でない場合もあります。

## OSPF の構成

Open Shortest Path First (OSPF) はさらに複雑な動的ルーティング・プロトコルです。この構成は RIP と比較して、サポートできるネットワークの規模が拡大することや、障害時のリカバリー時間が短縮されるなど、RIP を超える利点があります。ルーティング・プロトコルの選択は、通常ネットワーク設計全体に責任を持つ複数の担当者が行います。

これらの構成例は、Extreme スイッチを除き、テストで使用したすべての装置がサポートする OSPF バージョン 2 を使用します。

例 7-33 に GbESM スイッチに追加される OSPF を示します。OSPF の構成が始まったとき、このスイッチ上に RIP がないことを想定しています。注記する箇所以外 2 つの GbESM の構成は同一です。

### 例 7-33 GbESM に対する OSPF の構成

---

```
/c/13/ospf/on
/c/13/ospf/aindex 0
  areaid 0.0.0.9
  ena

/c/13/ospf/if 10
  aindex 0
  ena
/c/13/ospf/if 20
  aindex 0
  ena
```

```

/c/13/ospf/if 35
/* -- if 45 on GbESM 2
  aindex 0
  ena

/c/13/ospf/if 36
/* -- if 46 on GbESM 2
  aindex 0
  ena

/* also turn RIP (from previous sample) off
/cfg/13/rip/off

```

---

例 7-34 および例 7-35 に基幹スイッチに追加される OSPF を示します。134 ページの例 7-33 に示すように、RIP はないか取り外されていると想定します。

*例 7-34 基幹スイッチ 1 に対する構成*

```

router ospf 9
 network 10.35.0.0 0.0.255.255 area 0.0.0.9
 network 10.45.0.0 0.0.255.255 area 0.0.0.9
 ! turn RIP off
 no router rip

```

---

*例 7-35 基幹スイッチ 2 に対する構成*

```

router ospf 9
 network 10.36.0.0 0.0.255.255 area 0.0.0.9
 network 10.46.0.0 0.0.255.255 area 0.0.0.9
 !turn rip off
 no router rip

```

---

### この構成のオペレーションの検証

次のコマンドは、環境が通知されたとおりに機能することを検証します。構成列に示すように、「ping」および「tracert/traceroute」コマンドを使用してエンドツーエンドの接続をテストできます。

### RIP を検証する GbESM コマンド

「/i/13/route/dump」（例 7-36 を参照）は、GbESM 上の IP ルーティング・テーブル全体を示します。他のルーターから学習したルートは、indirect rip または indirect ospf として示されます。他のルートは、direct または local として示されます。これは、すべての Layer 3 構成で非常に有効なコマンドです。「/i/13/rip/dump」および「/i/13/rip/route」コマンドを使用すると、RIP のオペレーションについてさらに詳細な情報が得られます。

*例 7-36 RIP を検証する GbESM コマンド*

```

/i/13/route/dump
Status code: * - best

```

Destination	Mask	Gateway	Type	Tag	Metr	If
0.0.0.0	0.0.0.0	9.42.171.242	indirect	static	128	
* 9.42.171.0	255.255.255.0	9.42.171.243	direct	fixed	128	
* 9.42.171.243	255.255.255.255	9.42.171.243	local	addr	128	
* 9.42.171.255	255.255.255.255	9.42.171.255	broadcast	broadcast	128	
* 10.10.0.0	255.255.255.0	10.10.0.243	direct	fixed	10	
* 10.10.0.243	255.255.255.255	10.10.0.243	local	addr	10	
* 10.10.0.255	255.255.255.255	10.10.0.255	broadcast	broadcast	10	

```

* 10.20.0.0      255.255.255.0  10.20.0.243    direct   fixed      20
* 10.20.0.243   255.255.255.255 10.20.0.243    local    addr       20
* 10.20.0.255   255.255.255.255 10.20.0.255    broadcast broadcast 20
* 10.35.0.0      255.255.255.0  10.35.0.243    direct   fixed      35
* 10.35.0.243   255.255.255.255 10.35.0.243    local    addr       35
* 10.35.0.255   255.255.255.255 10.35.0.255    broadcast broadcast 35
* 10.36.0.0      255.255.255.0  10.36.0.243    direct   fixed      36
* 10.36.0.243   255.255.255.255 10.36.0.243    local    addr       36
* 10.36.0.255   255.255.255.255 10.36.0.255    broadcast broadcast 36
* 10.45.0.0      255.255.255.0  10.10.0.244    indirect rip      2 10
* 10.46.0.0      255.255.255.0  10.10.0.244    indirect rip      2 10
* 10.99.0.0      255.255.255.0  10.36.0.246    indirect rip      2 36
* 127.0.0.0      255.0.0.0       0.0.0.0        martian  martian
* 255.255.255.255 255.255.255.255 255.255.255.255 broadcast broadcast

```

```
>> GbESM_1 - IP Routing# /i/13/rip
```

```
-----
[RIP Information Menu]
```

```

  routes - Show RIP routes
  dump   - Show RIP user's configuration

```

```
>> GbESM_1 - RIP Information# routes
```

```

10.10.0.0/24 via 10.20.0.244 metric 2
10.20.0.0/24 via 10.10.0.244 metric 2
10.35.0.0/24 via 10.20.0.244 metric 3
10.36.0.0/24 via 10.20.0.244 metric 3
10.45.0.0/24 via 10.10.0.244 metric 2
10.46.0.0/24 via 10.10.0.244 metric 2
10.99.0.0/24 via 10.36.0.246 metric 2

```

```
>> GbESM_1 - RIP Information# dump
```

```
Enter interface number: (1-128) or 0 to show all 10
```

```
RIP USER CONFIGURATION :
```

```

RIP on updat 30
RIP Interface 10 : 10.10.0.243,    enabled
version 2, listen enabled, supply enabled, default listen
poison disabled, trigg enabled, mcast enabled, metric 1
auth none,key none

```

---

### **RIP を検証する Cisco コマンド**

「**sh ip route**」コマンドは、上記のダンプ・コマンドと同等の Cisco のコマンドです。RIP ルートは、文字「R」のマークが左側の列に付きます。ほとんどの OSPF コマンドは文字「0」のマークが付きます。「**show ip protocol**」コマンド（例 7-37 を参照）を使用すると、RIP が稼働中（OSPF 上で稼働中の場合も含む）の RIP のオペレーションに関する詳細な情報が得られます。

---

#### *例 7-37 RIP を検証する Cisco コマンド*

```

sh ip prot
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 19 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 2, receive version 2

```

```

Interface          Send  Recv  Triggered RIP  Key-chain
Vlan35              2     2
Vlan36              2     2
Vlan45              2     2
Vlan46              2     2
GigabitEthernet0/23  2     2
GigabitEthernet0/24  2     2

```

Automatic network summarization is in effect

Maximum path: 4

Routing for Networks:

10.0.0.0

Routing Information Sources:

```

Gateway          Distance    Last Update
10.46.0.244      120         00:00:00
10.36.0.243      120         00:00:02

```

Distance: (default is 120)

```

Core2#sh ip rip database
10.0.0.0/8    auto-summary
10.10.0.0/24
    [1] via 10.46.0.244, 00:00:07, Vlan46
    [1] via 10.36.0.243, 00:00:07, Vlan36
10.20.0.0/24
    [1] via 10.46.0.244, 00:00:07, Vlan46
    [1] via 10.36.0.243, 00:00:07, Vlan36
10.35.0.0/24
    [1] via 10.36.0.243, 00:00:07, Vlan36
10.36.0.0/24  directly connected, Vlan36
10.45.0.0/24
    [1] via 10.46.0.244, 00:00:07, Vlan46
10.46.0.0/24  directly connected, Vlan46
10.99.0.0/24  directly connected, GigabitEthernet0/24

```

## OSPF を検証する GbESM コマンド

136 ページの例 7-37 に示す「/i/13/route/dump」コマンドの他に「/i/13/ospf/dump」を使用しても OSPF の詳細な情報が得られます。「/i/13/ospf/nbr」コマンドは、GbESM が OSPF 経路で接続される隣接したスイッチをリストします。OSPF は RIP と異なり、隣接装置との持続的な接続を使用し、リストが可能です (例 7-38 を参照)。

例 7-38 OSPF を検証する GbESM コマンド

```

/i/13/route/du
Status code: * - best

```

Destination	Mask	Gateway	Type	Tag	Metr	If
0.0.0.0	0.0.0.0	10.36.0.246	indirect	ospf	1	36
0.0.0.0	0.0.0.0	9.42.171.242	indirect	static		128
* 9.42.171.0	255.255.255.0	9.42.171.243	direct	fixed		128
* 9.42.171.243	255.255.255.255	9.42.171.243	local	addr		128
* 9.42.171.255	255.255.255.255	9.42.171.255	broadcast	broadcast		128
* 10.10.0.0	255.255.255.0	10.10.0.243	direct	fixed		10
* 10.10.0.243	255.255.255.255	10.10.0.243	local	addr		10
* 10.10.0.255	255.255.255.255	10.10.0.255	broadcast	broadcast		10
* 10.20.0.0	255.255.255.0	10.20.0.243	direct	fixed		20
* 10.20.0.243	255.255.255.255	10.20.0.243	local	addr		20
* 10.20.0.255	255.255.255.255	10.20.0.255	broadcast	broadcast		20
* 10.35.0.0	255.255.255.0	10.35.0.243	direct	fixed		35
* 10.35.0.243	255.255.255.255	10.35.0.243	local	addr		35
* 10.35.0.255	255.255.255.255	10.35.0.255	broadcast	broadcast		35

```

* 10.36.0.0      255.255.255.0  10.36.0.243    direct  fixed      36
* 10.36.0.243   255.255.255.255 10.36.0.243    local   addr       36
* 10.36.0.255   255.255.255.255 10.36.0.255    broadcast broadcast 36
* 10.45.0.0     255.255.255.0  10.20.0.244    indirect ospf     2 20
* 10.45.0.0     255.255.255.0  10.10.0.244    indirect ospf     2 10
* 10.46.0.0     255.255.255.0  10.20.0.244    indirect ospf     2 20
* 10.46.0.0     255.255.255.0  10.10.0.244    indirect ospf     2 10
* 10.46.0.0     255.255.255.0  10.36.0.246    indirect ospf     2 36
* 127.0.0.0     255.0.0.0      0.0.0.0        martian martian
* 224.0.0.0     240.0.0.0      0.0.0.0        multicast addr
* 224.0.0.0     224.0.0.0      0.0.0.0        martian martian
* 224.0.0.2     255.255.255.255 0.0.0.0        multicast addr
* 224.0.0.5     255.255.255.255 0.0.0.0        multicast addr
* 224.0.0.6     255.255.255.255 0.0.0.0        multicast addr
* 224.0.0.18    255.255.255.255 0.0.0.0        multicast addr
* 255.255.255.255 255.255.255.255 255.255.255.255 broadcast broadcast

```

```
>> GbESM_1 - IP Routing# /i/13/ospf
```

```
-----
[OSPF Information Menu]
```

```

general - Show general information
aindex  - Show area(s) information
if      - Show interface(s) information
virtual - Show details of virtual links
nbr     - Show neighbor(s) information
dbase   - Database Menu
sumaddr - Show summary address list
nsumadd - Show NSSA summary address list
routes  - Show OSPF routes
dump    - Show OSPF information

```

```
>> GbESM_1 - OSPF Information# nbr
```

```

Intf NeighborID      Prio State      Address
---- -
10 9.42.171.244      1 Full      10.10.0.244
20 9.42.171.244      1 Full      10.20.0.244
36 10.56.0.246        1 Full      10.36.0.246

```

```
>> GbESM_1 - OSPF Information# routes
```

```

Codes: IA - OSPF inter area,
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       * - best

```

```

*E2 0.0.0.0/0 via 10.36.0.246
    10.10.0.0/24 via 10.10.0.0
    10.20.0.0/24 via 10.20.0.0
    10.35.0.0/24 via 10.35.0.0
    10.36.0.0/24 via 10.36.0.0
*   10.45.0.0/24 via 10.20.0.244
*   10.45.0.0/24 via 10.10.0.244
*   10.46.0.0/24 via 10.20.0.244
*   10.46.0.0/24 via 10.10.0.244
*   10.46.0.0/24 via 10.36.0.246

```

```
>> GbESM_1 - OSPF Information# dump
```

```

OSPF Information:
OSPF Version 2
Router ID: 10.10.0.243

```



```

Started at 9936 and the process uptime is 11418
Area Border Router: no, AS Boundary Router: no
External LSA count 1
Number of interfaces in this router is 4
Number of virtual links in this router is 0
61 new lsa received and 21 lsa originated from this router
Total number of entries in the LSDB 9
Total neighbors are 3, of which
                                3 are >=INIT state,
                                3 are >=EXCH state,
                                3 are =FULL state

```

```

Number of areas is 1, of which 1-transit 0-nssa
Area Id : 0.0.0.9
Authentication : none
Import ASExtern : yes
Number of times SPF ran : 11
Area Border Router count : 0
AS Boundary Router count : 1
LSA count : 8
Summary : noSummary

```

-----

OSPF Neighbors:

Intf	NeighborID	Prio	State	Address
10	9.42.171.244	1	Full	10.10.0.244
20	9.42.171.244	1	Full	10.20.0.244
36	10.56.0.246	1	Full	10.36.0.246

OSPF LS Database:

```

OSPF LSDB breakdown for router with ID (10.10.0.243)
Area IDRouterNetworkSum-NetASBRNSSASubtotal
0.0.0.9440 0 0 8
AS External 1
Total4 4 0 0 0 9

```

AS External LSAs (Area 0.0.0.9)

Link ID	ADV Router	Options	Age	Seq#	Checksum
0.0.0.0	10.56.0.246	0x20	447	0x80000007	0xD991

Router LSAs (Area 0.0.0.9)

Link ID	ADV Router	Options	Age	Seq#	Checksum
10.56.0.246	10.56.0.246	0x22	1441	0x80000010	0x23D5
9.42.171.243	9.42.171.243	0x2	1658	0x80000012	0xAC14
9.42.171.244	9.42.171.244	0x2	1474	0x80000017	0x6D2D
10.10.0.243	10.10.0.243	0x2	1440	0x80000003	0x491C

Network LSAs (Area 0.0.0.9)

Link ID	ADV Router	Options	Age	Seq#	Checksum
10.36.0.246	10.56.0.246	0x22	1440	0x80000008	0xBDD5
10.20.0.244	9.42.171.244	0x2	1484	0x80000007	0xC7C9
10.46.0.244	9.42.171.244	0x2	1415	0x80000008	0xE064
10.10.0.244	9.42.171.244	0x2	1484	0x80000007	0x405B

---

## OSPF を検証する Cisco コマンド

次のコマンドは、Cisco コマンド以外に RIP に使用されるコマンドです (例 7-39 を参照)。

**sh ip ospf neighbor** 現在のスイッチに隣接する OSPF スイッチをリストします。  
**sh ip ospf database** OSPF トポロジー・データベースのダンプが得られます。この中には、コマンドを発行した領域と同じ領域内のすべてのスイッチが含まれます。

### 例 7-39 OSPF を検証する Cisco コマンド

```
sh ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route  
o - ODR, P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is 9.42.171.3 to network 0.0.0.0
```

```
9.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets  
C    9.42.171.0 is directly connected, GigabitEthernet0/24  
10.0.0.0/24 is subnetted, 7 subnets  
O    10.10.0.0 [110/2] via 10.46.0.244, 00:25:13, Vlan46  
      [110/2] via 10.36.0.243, 00:25:13, Vlan36  
O    10.20.0.0 [110/2] via 10.46.0.244, 00:25:13, Vlan46  
      [110/2] via 10.36.0.243, 00:25:13, Vlan36  
C    10.46.0.0 is directly connected, Vlan46  
O    10.45.0.0 [110/2] via 10.46.0.244, 00:25:13, Vlan46  
O    10.35.0.0 [110/2] via 10.36.0.243, 00:25:13, Vlan36  
C    10.36.0.0 is directly connected, Vlan36  
C    10.99.0.0 is directly connected, GigabitEthernet0/24  
S*  0.0.0.0/0 [1/0] via 9.42.171.3
```

```
Core2#sh ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
9.42.171.244	1	FULL/DR	00:00:31	10.46.0.244	Vlan46
10.10.0.243	1	FULL/BDR	00:00:39	10.36.0.243	Vlan36

```
Core2#sh ip ospf database
```

```
OSPF Router with ID (10.56.0.246) (Process ID 9)
```

```
Router Link States (Area 0.0.0.9)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
9.42.171.243	9.42.171.243	1750	0x80000012	0x00AC14	4
9.42.171.244	9.42.171.244	1567	0x80000017	0x006D2D	4
10.10.0.243	10.10.0.243	1537	0x80000003	0x00491C	4
10.56.0.246	10.56.0.246	1532	0x80000010	0x0023D5	2

```
Net Link States (Area 0.0.0.9)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
10.10.0.244	9.42.171.244	1577	0x80000007	0x00405B
10.20.0.244	9.42.171.244	1577	0x80000007	0x00C7C9

10.36.0.246	10.56.0.246	1532	0x80000008	0x00BDD5
10.46.0.244	9.42.171.244	1507	0x80000008	0x00E064

#### Type-5 AS External Link States

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum Tag
0.0.0.0	10.56.0.246	517	0x80000007	0x00D991 9

## 完全な構成のスナップショット

例 7-40 および 144 ページの例 7-41 に示す構成には、OSPF および RIP の詳細が含まれています。一般にこれらを同時に稼働させることはできません。GbESM に対する 1 つの構成および基幹スイッチに対する 1 つの構成を、同じタイプの 2 番目のスイッチの構成が異なる場合に注記を付けて示します。

### 例 7-40 動的ルーティングを持つ Layer 3 GbESM の構成

```
>> GbESM_1 - Main# /c/d
script start "Layer 2-3 Gigabit Ethernet Switch Module for IBM eServer BladeCenter" 4
/**** DO NOT EDIT THIS LINE!
/* Configuration dump taken 00:04:01 Thu Jan 1, 2070
/* Version 1.0.1.6, Base MAC address 00:11:f9:36:b7:00
/* GbESM_1
/c/sys
    hprompt ena
/c/sys/access/user/uid 1
    name "USERID"
    pswd "177d191d054908081634f2f6c6f9abfa98b78d75d776b757b047e9f5e089cb8c"
    ena
    cos admin
/c/sys/ssnmp
    name "GbESM_1"
/c/port INT1
    pvid 20
/c/port INT2
    pvid 10
/c/port INT3
    pvid 10
/c/port EXT1
    pvid 35
/c/port EXT2
    pvid 35
/c/port EXT3
    tag ena
    pvid 10
/c/port EXT5
    pvid 36
/c/port EXT6
    pvid 36
/c/12/vlan 1
    def INT1 INT2 INT3 INT4 INT5 INT6 INT7 INT8 INT9 INT10 INT11 INT12 INT13 INT14 EXT4
/c/12/vlan 10
    ena
    name "VLAN_Green"
    def INT2 INT3 EXT3
/* above excludes INT3 on GbESM2
/c/12/vlan 20
    ena
    name "VLAN_Red"
    def INT1 INT2 EXT3
```

```

/* above also INT3 on GbESM 2
/c/12/vlan 35
/* use vlan 45 on GbESM 2
    ena
    name "VLAN 35"
    def EXT1 EXT2
/c/12/vlan 36
/* use vlan 46 on GbESM 2
    ena
    name "VLAN 36"
    def EXT5 EXT6

/c/12/stg 1 /off
/c/12/stg 1/clear
/c/12/stg 1/add 1 10 20 35 36 50
/c/12/trunk 1
    ena
    add EXT1
    add EXT2
/c/12/trunk 2
    ena
    add EXT5
    add EXT6

/c/13/if 10
    ena
    addr 10.10.0.243
/* -- 10.10.0.244 on GbESM 2
    mask 255.255.255.0
    broad 10.10.0.255
    vlan 10
/c/13/if 20
    ena
    addr 10.20.0.243
/* --10.20.0.244 on GbESM 2
    mask 255.255.255.0
    broad 10.20.0.255
    vlan 20
/c/13/if 35
/* -- this section uses if 45, vlan 45, address .244 on GbESM 2
    ena
    addr 10.35.0.243
    mask 255.255.255.0
    broad 10.35.0.255
    vlan 35
/c/13/if 36
/* -- this section uses if 46, vlan 46, address .244 on GbESM 2
    ena
    addr 10.36.0.243
    mask 255.255.255.0
    broad 10.36.0.255
    vlan 36
/c/13/vrrp/on
/c/13/vrrp/vr 1
    ena
    vrid 1
    if 10
    prio 101
/* -- above only on GbESM 1, defaults to 100 on GbESM 2
    addr 10.10.0.100

```

```

/c/13/vrrp/vr 2
    ena
    vrid 2
    if 20
    prio 101
/* -- above only on GbESM 1
    addr 10.20.0.100

/* the section below is for RIP - remove it for OSPF
/* for GbESM2 use if 45 and 46 instead of 35 and 36 in the section below

/c/13/rip/updat 30/on
/c/13/rip/if 10/ena/supply e/listen e/default listen/version 2
/c/13/rip/if 10/poison d/trigg e/metric 1/mcast e
/c/13/rip/if 10/auth none
/c/13/rip/if 20/ena/supply e/listen e/default listen/version 2
/c/13/rip/if 20/poison d/trigg e/metric 1/mcast e
/c/13/rip/if 20/auth none
/c/13/rip/if 35/ena/supply e/listen e/default listen/version 2
/c/13/rip/if 35/poison d/trigg e/metric 1/mcast e
/c/13/rip/if 35/auth none
/c/13/rip/if 36/ena/supply e/listen e/default listen/version 2
/c/13/rip/if 36/poison d/trigg e/metric 1/mcast e
/c/13/rip/if 36/auth none
/
/* the section below is for OSPF - remove it for RIP
/c/13/ospf/on
/c/13/ospf/aindex 1
    ena
    areaid 0.0.0.9
    type transit
    metric 1
    auth none
    spf 10
/c/13/ospf/if 10
    ena
    aindex 1
    prio 1
    cost 1
    hello 10
    dead 40
    trans 5
    retra 5
/c/13/ospf/if 20
    ena
    aindex 1
    prio 1
    cost 1
    hello 10
    dead 40
    trans 5
    retra 5
/c/13/ospf/if 35
/* use if 45 instead of 35 for GbESM 2
    ena
    aindex 1
    prio 1
    cost 1
    hello 10
    dead 40

```

```

        trans 5
        retra 5
/c/13/ospf/if 36
/* use if 46 instead of 36 for GbESM 2
    ena
    aindex 1
    prio 1
    cost 1
    hello 10
    dead 40
    trans 5
    retra 5
script end /**** DO NOT EDIT THIS LINE!

```

---

*例 7-41 動的ルーティングを持つ Layer 3 基幹スイッチの構成*

---

Core1#sh run

! note that VLANs must be created with the Vlan <x> command in “config t” mode  
! these statements are not displayed by the “sh run” command

Building configuration...

```

Current configuration : 2935 bytes
!
version 12.2
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname Core1
!
enable password cisco
!
no aaa new-model
ip subnet-zero
ip routing
no ip domain-lookup
!
no file verify auto
!
spanning-tree mode pvst
no spanning-tree optimize bpdu transmission
spanning-tree extend system-id
no spanning-tree vlan 1-4094
!
vlan internal allocation policy ascending
!
!
interface Port-channel1
    switchport access vlan 35
    ! -- vlan 36 on core 2
    switchport trunk encapsulation dot1q
    switchport mode access
    switchport nonegotiate
!
interface Port-channel2

```

```

switchport access vlan 45
! -- vlan 46 on core 2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode access
switchport nonegotiate
!
interface GigabitEthernet0/1
switchport access vlan 35
! -- 36 on core 2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode access
switchport nonegotiate
channel-group 1 mode on
!
interface GigabitEthernet0/2
switchport access vlan 35
! -- 36 on core 2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode access
switchport nonegotiate
channel-group 1 mode on
!
interface GigabitEthernet0/9
switchport access vlan 99
switchport mode access
!
interface GigabitEthernet0/11
switchport access vlan 45
! --46 on core 2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode access
switchport nonegotiate
channel-group 2 mode on
!
interface GigabitEthernet0/12
switchport access vlan 45
! --46 on core 2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode access
switchport nonegotiate
channel-group 2 mode on
!
!back door to ensure a working address to get in to the switch
interface GigabitEthernet0/23
no switchport
ip address 10.56.0.245 255.255.255.0
! -- .246 on core 2
!
interface GigabitEthernet0/24
no switchport
ip address 9.42.171.245 255.255.255.0
! -- .246 on core 2

!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
! core 2 uses vlans 36 and 46 and addresses ending in .246
!

```

```
interface Vlan35
 ip address 10.35.0.245 255.255.255.0
!
interface Vlan45
 ip address 10.45.0.245 255.255.255.0
!
interface Vlan99
 ip address 10.99.0.245 255.255.255.0
!

! the below is for RIP - remove it for OSPF
router rip
 redistribute static
 network 10.0.0.0

! the below is for OSPF - remove it for RIP
! core 2 uses 10.36.0.0 and 10.46.0.0
router ospf 9
 network 10.35.0.0 0.0.255.255 area 0.0.0.9
 network 10.45.0.0 0.0.255.255 area 0.0.0.9

! the below is used for OSPF and RIP

ip default-gateway 9.42.171.3
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 9.42.171.3
ip http server
ip http secure-server
!
!
!
control-plane
!
!
line con 0
line vty 0 4
 password cisco
 no login
line vty 5 15
 no login
!
!
end
```

---



## 7.9 Extreme スイッチに対する構成

例 7-42 に示す構成は、Cisco 基幹スイッチの代わりにテストしたペアの Extreme スイッチの 1 つです。Extreme スイッチの機能は GbESM スイッチ・モジュールの機能のサブセットになるため、テストは限定されました。以下についてのテストは正常に行われました。

- ▶ 802.1Q を使用する VLAN タグ付け
- ▶ 静的トランクを持つリンク・アグリゲーション (トランキング)、Extreme スイッチは LACP のサポートなし
- ▶ RIP

各種の Spanning Tree Protocol のテストでは一部だけ正常に行われました。これは、Extreme スイッチの機能上の制約、また標準に対する GbESM がサポートしない自社独自の特定の拡張機能によるものです。OSPF は構成できましたが、この機能を使用可能にするには契約のない使用許諾を追加契約する必要があったためにテストは行われていません。

特定のデフォルト構成テキストは非常に長いため、以下から削除されていることに注意してください。このテストは、スイッチを出荷時のデフォルト値にリセットしたとき行われました。

例 7-42 Extreme スイッチの構成

---

```
# Full Detail Configuration

#
# Summit400-48t Configuration generated Tue Jun 14 05:33:14 2005
# Software Version 7.2e.1 (Build 10) [non-ssh] by Release_Master on 03/26/04 18:29:56

configure sys-recovery-level none
enable system-watchdog
configure reboot-loop-protection threshold 0
configure vlan default delete ports all
create vlan "VLAN10"
create vlan "VLAN20"
create vlan "VLAN99"
#
# Config information for VLAN Default.
configure vlan "Default" tag 1 # VLAN-ID=0x1 Global Tag 1
configure stpd s0 add vlan "Default"
configure vlan "Default" qosprofile "QP1"
configure vlan "Default" ipaddress 9.42.171.98 255.255.255.0
configure vlan "Default" add port 1 untagged
configure vlan "Default" add port 3 untagged
configure vlan "Default" add port 4 untagged
configure vlan "Default" add port 5 untagged
configure vlan "Default" add port 6 untagged
configure vlan "Default" add port 7 untagged
configure vlan "Default" add port 8 untagged
configure vlan "Default" add port 9 untagged
configure vlan "Default" add port 10 untagged
configure vlan "Default" add port 11 untagged
# similar lines for ports 13-50 omitted
#
# Config information for VLAN Mgmt.
# No IP address is configured for VLAN Mgmt.
#
# Config information for VLAN VLAN10.
configure vlan "VLAN10" tag 10 # VLAN-ID=0xa Global Tag 4
configure stpd s0 add vlan "VLAN10"
```

```

configure vlan "VLAN10" qosprofile "QP1"
configure vlan "VLAN10" ipaddress 10.10.0.247 255.255.255.0
configure vlan "VLAN10" add port 1 tagged
configure vlan "VLAN10" add port 11 tagged
configure vlan "VLAN10" add port 23 tagged
#
# Config information for VLAN VLAN20.
configure vlan "VLAN20" tag 20 # VLAN-ID=0x14 Global Tag 5
configure stpd s0 add vlan "VLAN20"
configure vlan "VLAN20" qosprofile "QP1"
configure vlan "VLAN20" ipaddress 10.20.0.247 255.255.255.0
configure vlan "VLAN20" add port 1 tagged
configure vlan "VLAN20" add port 11 tagged
configure vlan "VLAN20" add port 23 tagged
#
# Config information for VLAN VLAN99.
configure vlan "VLAN99" tag 99 # VLAN-ID=0x63 Global Tag 6
configure stpd s0 add vlan "VLAN99"
configure vlan "VLAN99" qosprofile "QP1"
configure vlan "VLAN99" ipaddress 10.99.0.247 255.255.255.0
configure vlan "VLAN99" add port 1 tagged
configure vlan "VLAN99" add port 11 tagged
configure vlan "VLAN99" add port 23 tagged

# Boot information
use image primary

#Configuration Information
use configuration primary
delete account user
configure account admin encrypted
452eN2$1bS/.EI6vFqiY/TcN8wIo1
452eN2$1bS/.EI6vFqiY/TcN8wIo1
create account user "user" encrypted "yN/eN2$zxKAyFhkr/1cfugaePE/f0"
enable telnet access-profile none port 23
#
# Banner Configuration
#
# omitted
# SNMP Configuration
# omitted

# Load Sharing Configuration - create two static multi-link trunks each w/ 2 ports
enable sharing 1 grouping 1,2
enable sharing 11 grouping 11,12

# Ports Configuration
# omitted

# Spanning tree information
configure stpd s0 tag 10
configure stpd s0 mode dot1d # dot1w is also available for rapid STP
configure stpd s0 port link-type broadcast 1
# identical lines for remaining ports omitted.
enable stpd s0

# MAC FDB configuration and static entries
configure fdb agingtime 300

configure ipfdb agingtime 0

```

```

# -- IP Interface[0] = "Default"
enable ipforwarding vlan "Default"
disable ipforwarding broadcast vlan "Default"
disable ipforwarding ignore-broadcast vlan "Default"
disable isq vlan "Default"
disable irdp vlan "Default"
enable icmp unreachable vlan "Default"
enable icmp redirects vlan "Default"
enable icmp port-unreachables vlan "Default"
enable icmp time-exceeded vlan "Default"
enable icmp parameter-problem vlan "Default"
enable icmp timestamp vlan "Default"
enable icmp address-mask vlan "Default"
configure ip-mtu 1500 vlan "Default"
unconfigure vlan "MacVlanDiscover" ipaddress
unconfigure vlan "Mgmt" ipaddress

# -- IP Interface[1] = "VLAN10"
enable ipforwarding vlan "VLAN10"
disable ipforwarding broadcast vlan "VLAN10"
disable ipforwarding ignore-broadcast vlan "VLAN10"
disable isq vlan "VLAN10"
disable irdp vlan "VLAN10"
enable icmp unreachable vlan "VLAN10"
enable icmp redirects vlan "VLAN10"
enable icmp port-unreachables vlan "VLAN10"
enable icmp time-exceeded vlan "VLAN10"
enable icmp parameter-problem vlan "VLAN10"
enable icmp timestamp vlan "VLAN10"
enable icmp address-mask vlan "VLAN10"
configure ip-mtu 1500 vlan "VLAN10"

# -- IP Interface[2] = "VLAN20"
enable ipforwarding vlan "VLAN20"
disable ipforwarding broadcast vlan "VLAN20"
disable ipforwarding ignore-broadcast vlan "VLAN20"
disable isq vlan "VLAN20"
disable irdp vlan "VLAN20"
enable icmp unreachable vlan "VLAN20"
enable icmp redirects vlan "VLAN20"
enable icmp port-unreachables vlan "VLAN20"
enable icmp time-exceeded vlan "VLAN20"
enable icmp parameter-problem vlan "VLAN20"
enable icmp timestamp vlan "VLAN20"
enable icmp address-mask vlan "VLAN20"
configure ip-mtu 1500 vlan "VLAN20"

# -- IP Interface[3] = "VLAN99"
enable ipforwarding vlan "VLAN99"
disable ipforwarding broadcast vlan "VLAN99"
disable ipforwarding ignore-broadcast vlan "VLAN99"
disable isq vlan "VLAN99"
disable irdp vlan "VLAN99"
enable icmp unreachable vlan "VLAN99"
enable icmp redirects vlan "VLAN99"
enable icmp port-unreachables vlan "VLAN99"
enable icmp time-exceeded vlan "VLAN99"
enable icmp parameter-problem vlan "VLAN99"
enable icmp timestamp vlan "VLAN99"

```

```

enable icmp address-mask vlan "VLAN99"
configure ip-mtu 1500 vlan "VLAN99"

# Global IP settings.
configure irdp 450 600 1800 0
configure irdp broadcast
disable icmp userredirects
disable iproute sharing
configure ipfdb route-add clear-all
disable bootprelay
configure ip-down-vlan-action forward
#
# IP ARP Configuration

configure iparp timeout 20
configure iparp max-entries 4096
configure iparp max-pending-entries 256
enable iparp checking
enable iparp refresh
#
# IP Route Configuration
configure iproute add default 9.42.171.3 1
# Multicast configuration
# omitted

# RIP interface configuration
configure rip delete vlan "Default"
configure rip txmode v2only vlan "Default"
configure rip rxmode any vlan "Default"
configure rip vlan "Default" cost 1
configure rip vlan "Default" trusted-gateway None
configure rip vlan "Default" import-filter None
configure rip vlan "Default" export-filter None
configure rip add vlan "VLAN99"
configure rip txmode v2only vlan "VLAN99"
configure rip rxmode any vlan "VLAN99"
configure rip vlan "VLAN99" cost 1
configure rip vlan "VLAN99" trusted-gateway None
configure rip vlan "VLAN99" import-filter None
configure rip vlan "VLAN99" export-filter None
configure rip add vlan "VLAN20"
configure rip txmode v2only vlan "VLAN20"
configure rip rxmode any vlan "VLAN20"
configure rip vlan "VLAN20" cost 1
configure rip vlan "VLAN20" trusted-gateway None
configure rip vlan "VLAN20" import-filter None
configure rip vlan "VLAN20" export-filter None
configure rip add vlan "VLAN10"
configure rip txmode v2only vlan "VLAN10"
configure rip rxmode any vlan "VLAN10"
configure rip vlan "VLAN10" cost 1
configure rip vlan "VLAN10" trusted-gateway None
configure rip vlan "VLAN10" import-filter None
configure rip vlan "VLAN10" export-filter None
# RIP global parameter configuration
disable rip aggregation
enable rip splithorizon
enable rip poisonreverse
enable rip triggerupdate
disable rip export static

```

```

disable rip export ospf-intra
disable rip export ospf-inter
disable rip export ospf-extern1
disable rip export ospf-extern2
disable rip export direct
disable rip originate-default
configure rip updatetime 30
configure rip routetimeout 180
configure rip garbagetime 120
# RIP Global enable/disable state
enable rip

#
# PIM Router Configuration
#
disable pim
# remaining details omitted

# Ospf Area Configuration
create ospf area 0.0.0.9
configure ospf area 0.0.0.9 interarea-filter "None"
configure ospf area 0.0.0.9 external-filter "None"

# Ospf Range Configuration

# Interface Configuration
configure ospf vlan "Default" area 0.0.0.9
configure ospf vlan "Default" timer 5 1 10 40
configure ospf vlan "Default" authentication none
configure ospf vlan "VLAN99" area 0.0.0.9
configure ospf vlan "VLAN99" timer 5 1 10 40
configure ospf vlan "VLAN99" authentication none
configure ospf vlan "VLAN20" area 0.0.0.9
configure ospf vlan "VLAN20" timer 5 1 10 40
configure ospf vlan "VLAN20" authentication none
configure ospf vlan "VLAN10" area 0.0.0.9
configure ospf vlan "VLAN10" timer 5 1 10 40
configure ospf vlan "VLAN10" authentication none

# Virtual Link Configuration

# Ospf ASE Summary Configuration

# OSPF Router Configuration
configure ospf lsa-batch-interval 30
configure ospf metric-table 10M 10 100M 5 1G 4 10G 2
configure ospf spf-hold-time 3
enable ospf capability opaque-lsa
configure ospf ase-limit 0 timeout 0

disable ospf export static
disable ospf export direct
disable ospf export rip

# VRRP Configuration

# EAPS configuration
disable eaps
configure eaps fast-convergence off

```

```

# EAPS shared port configuration

# SNTP client configuration
# omitted

# Mac Vlan Configurations
#
# Access-mask Configuration
#
# Access-list Configuration
#
# Rate-limit Configuration

#
# System Dump Configuration
#

## SNMPV3 EngineID Configuration
#
## SNMPV3 USM Users Configuration
#
#
# SNMPV3 MIB Views Configuration
#
#
# SNMPV3 VACM Access Configuration
#
#
# SNMPV3 USM Groups Configuration
#
#
# SNMPV3 Community Table Configuration
#
#
# SNMPV3 Target Addr Configuration
#
#
# SNMPV3 Target Params Configuration
#
#
# SNMPV3 Notify Configuration
#
#
# SNMPV3 Notify Filter Profile Configuration
#
#
# SNMPV3 Notify Filter Configuration
#

# System-wide Debug Configuration
#No System-wide debug tracing configured

#Vlan Based Debug Configuration
#
#No Vlan-based debug-tracing configured

```

```
#Port Based Debug Configuration
#
#No Port based debug-tracing configured

# Network Login Configuration
configure netlogin base-url "network-access.net"
configure netlogin redirect-page "http://www.extremenetworks.com"
enable netlogin logout-privilege
disable netlogin Session-Refresh 3
enable netlogin web-based
enable netlogin dot1x

# Event Management System Configuration

# Event Management System Log Filter Configuration

# Event Management System Log Target Configuration
disable syslog

configure log target nvram filter "DefaultFilter" severity warning
configure log target nvram match ""
configure log target nvram format priority off date mm-dd-yyyy time hundredths host-name
off tag-name off tag-id off sequence-number off severity on event-name condition
process-name off process-id off source-function off source-line off
enable log target nvram

configure log target memory-buffer number-of-messages 1000
configure log target memory-buffer filter "DefaultFilter" severity debug-data
configure log target memory-buffer match ""
configure log target memory-buffer format priority off date mm-dd-yyyy time hundredths
host-name off tag-name off tag-id off sequence-number off severity on event-name condition
process-name off process-id off source-function off source-line off
enable log target memory-buffer

configure log target console-display filter "DefaultFilter" severity info
configure log target console-display match ""
configure log target console-display format priority off date mm-dd-yyyy time hundredths
host-name off tag-name off tag-id off sequence-number off severity on event-name condition
process-name off process-id off source-function off source-line off
disable log target console-display

# cpu denial-of-service protection configuration
disable cpu-dos-protect
# remainder omitted

#
# End of configuration file for "Summit400-48t".
#
```

---







## SOL (Serial over LAN) 機能の 説明と構成

この章では、IBM BladeCenter に対する SOL (Serial over LAN) 機能を簡単に紹介します。また Nortel Networks L2/3 GbESM の構成も SOL 接続を確立するために必要な規則と併せて説明します。

## 8.1 SOL の概要

SOL は次のようにして完成させます。ブレード・サーバー COM ポート間を流れるシリアル・データは、BladeCenter シャーシのネットワーク・インフラストラクチャーによってルーティングされます。このネットワーク・インフラストラクチャーには、BladeCenter Management Module、Nortel Networks L2/3 GbESM、およびブレード・サーバーのオンボード・ネットワーク・アダプターなどがあります。また、ブレード・サーバーの統合システム管理プロセッサも、COM ポート間とのシリアル・データの処理を支援します。

BladeCenter Management Module は、ネットワーク内のワークステーションおよび BladeCenter シャーシ内のブレード・サーバーからの SOL 接続の間に、プロキシとして動作します。最初にワークステーションが Telnet を使用して Management Module とのリンクを確立します。Telnet を使用してリンクが確立されると、ワークステーションはコマンドを Management Module に渡して、その BladeCenter シャーシ内のどのブレード・サーバーのシリアル・ポートとも対話できます。

**注:** ネットワークに沿う SOL のトラフィック・パスは Management Module を通ります。ブレード・サーバーへの SOL セッションは、スイッチの外部ポート経由では確立できません。

## 8.2 SOL 接続を確立する一般的な規則

ブレード・サーバーに対する SOL 接続を開始するには、最初にブレード・サーバーが置かれている BladeCenter Management Module への Telnet セッションを確立する必要があります。Telnet セッションが確立されたら、Management Module の CLI を使用して、どのブレード・サーバーに対してもリモート・コンソール SOL セッションを開始できます。この接続を確立する一般的な規則は次のとおりです。

- ▶ 1 つの BladeCenter Management Module に対して別々の Telnet セッションを 20 個まで確立できます。これによって、BladeCenter シャーシ内の 14 のブレード・サーバーのすべてについて 1 つの SOL セッションをアクティブにでき、さらに Management Module 自体に対して 6 つの CLI セッションを追加してアクティブにできます。
- ▶ セキュリティーが重要な場合は、Secure Shell (SSH) セッションも使用できるため、ブレード・サーバーに対する SOL コンソール・リダイレクト・セッションを開始する前に、Management Module に対して保護された Telnet CLI セッションを確立できます。
- ▶ Management Module による Telnet セッションは、タイムアウト時間のデフォルト値が 120 秒です。タイムアウト・インターバル内に Telnet または SOL トラフィックがなければ、Telnet セッション自体が終了します。
- ▶ SOL は、ブレード・サーバーの最初のネットワーク・インターフェース (Planar Ethernet 1) を使用して、コミュニケーションします。このインターフェースを PXE または DHCP によってブートしようとする、ネットワーク・インターフェースはリセットされ、SOL 接続が落ちる結果になります。PXE または DHCP によるブートが必要な場合は、ブレード・サーバーの 2 番目のネットワーク・インターフェース (Planar Ethernet 2) の使用をお勧めします。これは、ブレード・サーバーの BIOS 設定で設定できます。
- ▶ JS20 モデル・ブレード・サーバーには、少なくともオペレーティング・システムのインストール中にはビデオのための SOL が必要です。オペレーティング・システムのインストール後は、ブレード・サーバーの Ethernet インターフェース上で他の方法 (SSH など) を使用して管理できます。BOOTP が JS20 に必要な場合も、2 番目のネットワーク・インターフェースをお勧めします。

Nortel Networks L2/3 GbESM 自体に適用すべき規則は特にありません。スイッチは、SOL トラフィック用にデフォルトで VLAN 4095 を予約しています。

## 8.3 Nortel GbESM で SOL を使用する場合は構成

SOL をセットアップする前に、次のコンポーネントの最新のアップデートを入手する必要があります。

- ▶ BladeCenter Management Module
- ▶ Blade Server BIOS
- ▶ Blade Server Diagnostics
- ▶ Blade Server システム統合システム管理プロセッサ (ISMP)
- ▶ Blade Server Broadcom Ethernet ファームウェア
- ▶ Blade Server Broadcom Ethernet デバイス・ドライバー
- ▶ Nortel Networks L2/3 GbESM

Management Module Web インターフェースの SOL VLAN ID 値が 4095 に設定されている限り、Nortel Networks L2/3 GbESM が SOL 用に VLAN 4095 を予約しているため、Nortel Networks L2/3 GbESM について特別な構成手順は他にありません。他のすべての構成手順は、Management Module またはブレード・サーバーのいずれかに関するものです。Management Module またはブレード・サーバーのいずれも適切にセットアップおよび構成するには、次の Web サイトを参照してください。

<http://www-307.ibm.com/pc/support/site.wss/document.do?Indocid=MIGR-54666>

また BSMP IP Address Range フィールドを変更する必要のないことも、ここに注記します。この値は、BladeCenter 内のブレード・サーバーの基本 IP アドレスになります (最後のオクテットがシャーシ内の各ブレード・サーバーごとに増加します)。SOL が各ブレード・サーバーのブレード・システム管理プロセッサ (BSMP) とのコミュニケーションに使用する IP アドレスは、このフィールドに設定された IP アドレスに基づいています。

**重要 :** BSMP IP Address Range フィールドに実動のサブネットを使用することはお勧めしません。これらのアドレスは、SOL 変換のため Management Module およびブレード・サーバーの ISMP のみによって使用されます。この中に telnet したり、他の方法で使用することはできません。Management Module は、ブレード・サーバーに対する SOL セッションを開く場合、バイパスできません。

## 8.4 Nortel Networks L2/3 GbESM 実験での SOL の使用

SOL は、実験中にこの資料のために使用した 1 つの HS40 ブレード・サーバー上で使用可能にされました。このブレード・サーバーは、次のサイトの資料にしたがってセットアップされました。

<http://www-307.ibm.com/pc/support/site.wss/document.do?Indocid=MIGR-54666>

Telnet のデフォルトのタイムアウト値は Management Module で変更しました。これによって、ブレード・サーバーをモニターするために SOL セッションを継続してアップしておくことができました。この値は、Management Module Web インターフェースからは設定できません。Management Module 用の Telnet のタイムアウトをリセットするには、次のようにします。

1. Management Module に Telnet し USERID と PASSWORD を使用してログインします。
2. <system> プロンプトが出たら `env -T system:mm[1]` と入力します。
3. `telnetcfg` と入力すると現在の設定が表示されます。
4. 値を必要な秒数 (たとえば 1 時間あまりなら 4000) に変更するには、`telnetcfg -t 4000` と入力します。
5. `env` と入力して <system> プロンプトに戻ります。


この資料のために選択したオペレーティング・システムは、Windows 2003 Standard Edition です。ブレード・サーバーは、BladeCenter シャーシのスロット 5 に置かれました。スロット番号は、Management Module から SOL セッションを開始するときに使用します。Windows 2003 ブレード・サーバーを SOL によって管理するには、次のようにします。

1. Management Module に Telnet し USERID と PASSWORD を使用してログインします。
2. <system> プロンプトが出たら `console -T blade[5]` と入力します。
3. <SAC> プロンプトでは ? と入力してヘルプ・メニューを表示します。

<SAC> プロンプトでのコマンドは、ブレード・サーバー自体を管理するものです。ブレード・サーバーは再始動が可能になり、サービスを開始またはシャットダウンしたり、IP アドレスを変更したりできます。またカーネル・ログをダンプすることなどもできます。通常の Windows コマンド・プロンプトを表示するには、次のようにします。

1. <SAC> プロンプトで `cmd` と入力して、新しいコマンド・チャンネルを作成して表示される名前をメモします。
2. `ch` と入力して、リストから使用するチャンネル名を探し、# 列の下の番号をメモします。
3. `ch -si 1` と入力してチャンネル・コマンド・プロンプトを開きます ("1" は例ですが、上記の手順に正確に従えば、使用するチャンネルの番号になります)。
4. 通常のとおり Windows にログインします。
5. `exit` と入力すれば、いつでも <SAC> プロンプトに戻ることができます。

Linux および AIX® の SOL セッションでは、SSH を使用してブレード・サーバーを管理するときと同様の画面が表示されます。



# Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module のトラブルシュー ティング

この章では、Nortel Networks L2/3 GbESM のサポートに使用できるトラブルシューティング技術を説明します。

## 9.1 基本的な規則と固有の現象

トラブルシューティングについて詳細に説明する前に、最初にこの環境の一般的な規則と現象を説明することは重要です。IBM BladeCenter の中で Nortel Networks L2/3 GbESM と Management Module 間の特定の対話では、特定の規則に従う必要があります。これらの規則に従わなければ Nortel Networks L2/3 GbESM を含む IBM BladeCenter の配置で、意図しない結果になる場合があります。この節では、これらの規則の一部とそれらに従わない場合の結果を要約します。また、発生する可能性のある現象の一部と、それらに対して考えられるソリューションも説明します。

### 9.1.1 基本的な規則

次の規則を検討してください。

1. 接続の両側が構成されるまで Nortel Networks L2/3 GbESM にケーブルを接続しないでください。
  - 現象：アップストリーム接続がない、スパンニング・ツリー・ループからのアップストリーム・ネットワークの障害
  - 解決策：接続の両側が適切に構成されるまで、ケーブルを外すか、ポートをシャットダウンしたままにします。これは、Nortel Networks L2/3 GbESM とそのアップストリーム接続の間だけでなく、実動ネットワークでのすべてのスイッチ・ツー・スイッチ接続の場合に重要な最良の事例です。
2. Nortel Networks L2/3 GbESM がその管理 VLAN インターフェースに使用するサブネット上に Blade サーバーを置かないでください。
  - 現象：サーバー・ブレードまたは Management Module ポートに接続された外部装置からスイッチに到達できない。
  - 解決策：Management Module に別のサブネットを使用します。

**注：** VLAN 4095 は Management Module 専用で、外部ポートは接続できません。ポート INT1-14 の PVID が 4095 以外の VLAN で、しかもポート INT1-14 は、それぞれがこのようなデータ関連 VLAN の少なくとも 1 つのメンバーになることは重要です。

3. Nortel Networks L2/3 GbESM ファームウェア・コードが Alteon OS の最新バージョンにアップグレードされていることを確認してください。Nortel Networks L2/3 GbESM の最新のコードは、次のサイトにあります。

<http://www.ibm.com/support>

この Web サイトを開いたら、次のようにします。

- a. Support トピックの下の「**Downloads and drivers**」をクリックします。
- b. Category の下の「**BladeCenter (Blades)**」を選択します。
- c. 「BladeCenter chassis **Hardware only**」をクリックします。
- d. 「**Firmware**」をクリックします。
- e. スクロールして必要な「*Nortel Networks L2/3 GbESM Firmware - IBM @server BladeCenter*」を見つけます。

## 9.2 Nortel Networks L2/3 GbESM のトラブルシューティング方法

この節では、一般的なトラブルシューティング技術を説明して、始めの選択肢を提示します。

### 9.2.1 トラブルシューティングに関する一般的なコメント

Nortel Networks L2/3 GbESM は IBM BladeCenter の中に高度に統合化された特性を持っているため、基本的なハードウェアのトラブルシューティングを超えたトラブルが発生した場合には、通常、複数のチームが参加する必要があります。経験上管理者グループ間のコミュニケーションが良好なほど、問題の解決に手間取らず迅速に解決できる場合が多いといえます。

トラブルシューティングは何から始めますか？ 問題がハードウェアまたは構成の問題であり、ソフトウェアのバグでないことは、どのようにして判断しますか？

正しい答は一つだけ、*経験*です。

この節では、発生する可能性のあるすべてのトラブルシューティング問題に対して手順をステップごとにリストするのでなく（この場合、記述は何冊にもわたり、それでも完全とはいえません）、何を集めるかについて、また役に立つコマンドに関する情報を説明します。ここでの情報は、トラブルシューティングを行う担当者は次のような件について経験があるものとしてします。

## 9.3 計画的なアプローチ

図 9-1 に、Nortel Networks L2/3 GbESM のトラブルシューティングのアプローチ方法について基本的なフロー・チャートを示します。

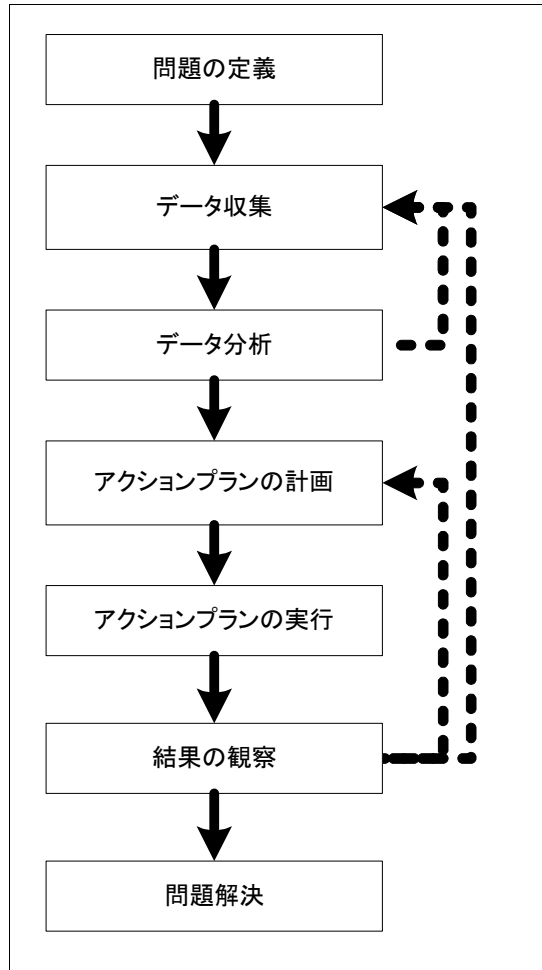


図9-1 基本的なフロー・チャート

### 9.3.1 問題の定義

このステップでは、次の質問によって問題の定義を試みます。

- ▶ 何が影響を受けますか？
- ▶ 問題の現象は何ですか？
- ▶ このような現象の原因と考えられる問題は何ですか？
- ▶ 問題が起きるのはいつですか？
- ▶ ネットワークのどこで現象が見られますか？
- ▶ ハードウェア、それともソフトウェアの問題ですか？



## 9.3.2 データ収集

特にこのステップでは、次の各節に示すように、さらに情報を集めて問題の原因を分離できるようにすることが必要な場合があります。

### 接続テスト

- ▶ ping、traceroute、および Telnet などの接続テスト・ツールを使用します。
- ▶ 表示されるエラー・メッセージをメモします。

### 影響を受けるユーザーの詳細

次のように、さらに詳細に質問します。

- ▶ 最近何か変えましたか？
- ▶ 問題の発生頻度はどのくらいですか？
- ▶ 問題を再現できますか？
- ▶ 問題は断続的に発生しますか、それとも定期的に発生しますか？

### Nortel GbESM (Alteon OS) スイッチのダンプ

次の各ダンプ・タイプを収集します。

- ▶ TechSupport ダンプ
  - /maint/tsdmp
  - 次の各ダンプからの出力を含みます。
    - 構成ダンプ (/cfg/dump)
    - 情報ダンプ (/info/dump)
    - 統計情報ダンプ (/stats/dump)
- ▶ パニック・ダンプ
  - スイッチが停止した場合、手動でパニックを強制
    - /maint/panic
    - <CTRL-SHIFT-?->
  - /maint/uudmp
  - メモリー・レジスターのコア・ダンプを含む

**注:** ファイル・サイズ != 65 KB の場合、パニック・ファイルは適正ではありません。

- ▶ トレース・バッファ
  - スイッチ・プロセッサのトレース・バッファの内容を表示  
/maint/debug/sptb <port#>
  - 管理プロセッサのトレース・バッファの内容を表示  
/maint/debug/tbuf <port#>
  - スナップ・トレース・バッファの内容を表示  
/maint/debug/snap <port#>
  - 要請があった場合トレースを GbE Technical Support に送付
- ▶ ポートの診断  
ポートのバーンイン・テストを行い、スイッチ・ポートのハードウェア障害を確認します。メンテナンス・カーネルからポート診断を実行することも検討します。

### ネットワーク・ログ

ネットワーク・ログを検討して、可能性のあるエラーの判別に役立てます。

- ▶ コンソール・ログ・メッセージ  
最新の 10 メッセージのみ
- ▶ Syslog メッセージ  
ご使用を強くお勧めします
- ▶ SNMP トラップ・メッセージ  
ご使用を強くお勧めします
- ▶ サーバー・ログ

### パケット・トレース

必要ならパケット・トレースを収集します。

- ▶ クライアント・サイド
- ▶ サーバー・サイド

## 9.3.3 データ分析

特定の原因を考察して、もっとも可能性の高い論点または問題にリストを絞る必要があります。必要なら分析に基づいてさらにデータを集めます。

## 9.3.4 アクション・プランの作成

問題の原因を判別したら、次のように質問する必要があります。

- ▶ 問題を解決するために何を行おうとしていますか？
- ▶ 作業は誰が行いますか？
- ▶ 作業はいつ行いますか？
- ▶ 構成変更は営業時間に行うことができますか、それとも別で作業時間を設ける必要がありますか？
- ▶ 変更には誰の承認が必要ですか？
- ▶ 問題が解決しない場合、または変更によって何かがさらに悪化した場合の復元プランは何ですか？

## 9.3.5 アクション・プランの実行

問題解決の試行として計画した変更を環境に適用します。

## 9.3.6 結果の観察

この問題を解決するために行った作業を検討します。

- ▶ 変更によって問題は解決しましたか？ 解決しなかった場合、数ステップ戻りさらに情報を集めるか、新しいアクション・プランを立てます。
- ▶ 問題が解決したことを検証します。解決していない場合は、さらにデータを集めて分析し、インプリメンテーション・プランを修正します。
- ▶ 変更によって別に不適切な問題が発生していないことを確認します。別の問題を起こした場合、その問題のトラブルシューティングを行います（時間が承認された場合）。そうでなければ、復元プランを開始します。

### 9.3.7 問題の解決

問題と解決策を将来参照できるように文書化します。

## 9.4 トラブルシューティング・ツール

この節では、ご使用いただけるトラブルシューティング・ツールをリストします。

### Ping

このツールは Packet INternet Groper としても知られ、ネットワーク装置間の接続を確認できます。このツールは Windows およびすべての UNIX ベースシステムに組み込まれ、また多くのネットワーク装置の CLI でも使用できます。

### Traceroute すべての UNIX ベースシステム

Traceroute は、ご使用のコンピューターと指定した宛先コンピューター間のインターネット経路のルートを記録します。装置間の接続が失われた場合、このツールは接続の切断箇所の識別に役立ちます。このツールは Windows およびすべての UNIX ベースシステムに組み込まれ、また多くのネットワーク装置の CLI でも使用できます。

### Telnet/SSH

Telnet/SSH を使用すると、装置のコマンド・ライン・インターフェースに接続できます。また装置が特定のポート上で会話しているかどうかを確認するためにも使用できます。例えば、次のように使用します。

```
> telnet 192.168.1.1 80
```

Telnet は Windows およびすべての UNIX ベースシステムに組み込まれ、また多くのネットワーク装置の CLI でも使用できます。

- ▶ Windows 対応のツールは次のとおりです。
  - Telnet
  - TeraTerm
  - SecureCRT
- ▶ Linux 対応のツールは次のとおりです。
  - Telnet
  - SSH

**注:** 基本的な Telnet クライアントは Windows に組み込まれています。

TeraTerm (<http://www.tucows.com>) はフリーウェアの Telnet クライアントおよびシリアル・コミュニケーション・アプリケーションです。したがって、このツールを使用し、クライアント・ステーションのシリアル・ポートを使用してネットワーク装置を構成できます。

SecureCRT は市販の Telnet および SSH クライアントです。

Linux には、テキスト・ベースの Telnet および SSH クライアントが組み込まれています。

## Difference ツール

Difference ツールを使用すると、2つのファイルの内容を比較できます。たとえば、ペアのアクティブ・スタンバイ・スイッチについて2つの構成ファイルがある場合、このツールは構成の矛盾を識別するために役立ちます。テキスト・ベースのバージョンと Windows 対応のビジュアルなバージョンがあります。テキスト・ベースのバージョンはすべての UNIX ベースシステムに組み込まれています。

### ▶ Windows 対応のツール

- Examdiff
- VDiff32

**注:** ExamDiff はフリーウェアの差異ツールで、次のサイトからダウンロードできます。

[http://www.prestosoft.com/ps.asp?page=edp\\_examdiff](http://www.prestosoft.com/ps.asp?page=edp_examdiff)

ExamDiff Pro にはいくつかの拡張機能があります。ただし、これはシェアウェアです。VDiff32 は MKS Toolkit に組み込まれています。

### ▶ Linux で使用できるツール

- diff

## TFTP サーバー

TFTP サーバーは、ソフトウェア・イメージのアップグレードおよびシステム・パニック・ダンプをアップロードする場合に、もっとも望ましい方法です。ネットワーク装置との間で構成ファイルをアップロードおよびダウンロードする場合にも使用できます。

Linux および Windows で使用できるツール

- ▶ 3Com 3C Daemon (TFTP/FTP/Syslog)
- ▶ TFTP32

**注** : 3C Daemon - 3Com Software Library は、Windows 上で動作するフリーウェア・ツールです。これには、TFTP クライアント、FTP サーバー、および Syslog サーバー機能も含まれています。このツールは次のサイトから入手できます。

[http://support.3com.com/software/utilities\\_for\\_windows\\_32\\_bit.htm](http://support.3com.com/software/utilities_for_windows_32_bit.htm)

TFTP は、Windows 上で動作するフリーウェアの TFTP サーバーです。所要メモリーの占有スペースは非常に小さく、わずか 56 KB です。このツールは次のサイトから入手できます。

<http://www.myzips.com/software/TFTP.phtml>

Linux TFTP サーバーは多くの Linux ディストリビューションに組み込まれています。

ただし、一部の TFTP サーバーは、GbESM ファームウェアのアップグレードに使用すると適切に動作しません。適切に動作することがテストおよび検証されたツールをリストします。

## Syslog サーバー

Linux および Windows に対応する、アプリケーション、ネットワーク、およびオペレーティング・システムのログ用の syslog メッセージ・サーバーを使用できます。このツールは 3Com 3C Daemon (TFTP/FTP/Syslog) といいます。

## Web ロード・ジェネレーター

Web ロード・ジェネレーターを使用すると、各種のロード条件で Web サイトのパフォーマンス特性とボトルネックをテストおよび解析できます。

- ▶ Windows で使用できるツール
  - Microsoft Web Stress Tool
  - WebBench
  - LoadRunner
  - Socrates
  - WAPT

**注** : Microsoft Web Stress Tool は無料のロード・ジェネレーターです。

WebBench は無料のロード・ジェネレーターであり、またパフォーマンス・ベンチマーク・ツールです。

LoadRunner は市販のロード・ジェネレーターであり、またパフォーマンス・テスト・ツールで、次のサイトから入手できます。

<http://www-heva.mercuryinteractive.com/products/loadrunner/>

- ▶ Linux で使用できるツール
  - Apache Bench
  - Web polygraph

**注** : Apache Bench はフリーウェアのロード・ジェネレーターで、Linux 対応の Apache Web サーバー・ソフトウェアに組み込まれています。

## Protocol アナライザー

Protocol アナライザーを使用すると、他のユーザーから送られたパケット・キャプチャーおよびリード・トレースを取り出すことができます。

- ▶ Windows で使用できるツール
  - Ethereal
  - Etherpeak
  - Sniffer Pro/Net X-ray
  - Shomiti
- ▶ Linux (UNIX) で使用できるツール
  - Ethereal
  - TCPDump
  - Snoop

**注:** Ethereal はフリーウェアのツールで Windows 上およびほとんどの UNIX バリエーション上で動作します。このツールは、Sniffer、Sniffer Pro、Snoop、TCPdump など多くのキャプチャー・フォーマットを読み込むことができます。このツールは次のサイトから入手できます。

<http://www.ethereal.com/>

Etherpeek、Sniffer、および Shomiti は市販のプロトコル・アナライザーです。

Snoop は Solaris に組み込まれています。

## ネットワーク・モニターまたは管理システム

ネットワーク・モニターまたは管理システムを使用して、トラフィックのプロファイルを作成し、基本的な統計情報を形成します。このようなシステムは、ネットワーク装置のエラーや障害を通知します。このようなシステムのブランドの例には、Nortel Networks Optivity NMS (ネットワーク管理サーバー)、HP OpenView、IBM Tivoli、Ciscoverworks、および Concord Network Health などがあります。

## GbE Switch の資料

トラブルシューティングに使用できるいくつかの GbE 資料を示します。

- ▶ GbE Switch Command Reference
- ▶ GbE Switch Application Guide
- ▶ GbE Switch Module Training Course Labs and Notes

## GbE Switch ソフトウェア・イメージ

スイッチ・ソフトウェアは、やむをえない理由がない限り最新バージョンを使用することが最良の事例です。新しいスイッチを受け取ったときロードされているリリースは、最新のバージョンとは限りません。ソフトウェア・リリースには次の 2 種類があります。

- ▶ GbE Switch 機能リリース。新しい機能を含み、新しいコマンドを含む場合もある機能リリースです。
- ▶ GbE Switch パッチ・リリース。バグの修正プログラムが作成されたとき入手できるパッチ・リリースです。



## サービスおよびサポート

この章では、Nortel Networks L2/3 GbESM について問題がある場合に使用できるサポート方法を説明します。

## 10.1 IBM への電話

アメリカ合衆国、アジア太平洋地域、カナダおよびヨーロッパ、中近東、アフリカでは、IBM の技術サポートは次の番号のいずれかをご使用ください。

- ▶ アメリカ合衆国国内では、IBM サポート・センター（1-800-IBM-SERV（426-7378））に電話してください。
- ▶ カナダ国内：
  - サポートは HelpPC（800-426-7378）に電話してください。
  - 詳細が必要な場合、またはご発注の場合、800-465-7999 に電話してください。
- ▶ アメリカ合衆国およびカナダ以外の場合、担当の IBM HelpWare® 番号、ご購入先、または地域の IBM 営業所にご連絡ください。

ラテン・アメリカでは技術サポートは IBM HelpCenter® に電話するか、IBM HelpWare 番号、ご購入先、または地域の IBM 営業所にご連絡ください。

## 10.2 オンライン・サービス

オンライン・サービスは、アメリカ合衆国、アジア太平洋地域、カナダ、およびヨーロッパ、中近東、アフリカでは次の Web サイトをご覧ください。

<http://www.ibm.com/support/us/>

オンライン・サービスはラテン・アメリカでは次の Web サイトをご覧ください。

<http://www.ibm.com/pc/la>

オンライン・ディレクトリー・サービスについては、次の Web サイトの Directory of World Wide Contacts にアクセスして、お客様の国を選択してください。

<http://www.ibm.com/planetwide/>

この Web サイトで、「*technical support*」の下から該当する電話番号を探して IBM に電話しサポートを依頼してください。

## 10.3 注文情報

Nortel Networks Layer 2/3 GbE Switch Module の注文部品番号は 26K6530（銅）および 26K6531（ファイバー）です。

- ▶ アメリカ合衆国国内：

PartnerLink® からのご注文に関する情報は、800-426-7272 Option 8 に電話してください。詳細については、IBM Remarketer Fulfillment Center（800-426-9735）または地域のマーケティング・サポート担当者にご連絡ください。
- ▶ ヨーロッパ、中近東、アフリカ地域内：

現在ご注文はフルフィルメント・システムに入力できます。ご注文は、順番にスケジュールするためアドレスが付けられます。複数のユニットを含むご注文は、配送スケジュールが延期される場合があります。スケジュールが確定するまで、配送は確約されません。パーソナル・コンピューティング部門のビジネス・パートナーの場合、この製品の配送は、SAP/Direct Ship オーダー・エントリー・システムによって処理されます。



- ▶ オンライン:

この製品は、次の BladeCenter Switch Modules Web サイトからオンラインで入手できます。

[http://www.ibm.com/servers/eserver/bladecenter/switch/more\\_info.html](http://www.ibm.com/servers/eserver/bladecenter/switch/more_info.html)

## 10.4 その他のサポート・サイト

その他の役に立つ Web サイトは次のとおりです。

- ▶ Nortel Networks 技術サポート

<http://www130.nortelnetworks.com/cgi-bin/eserv/cs/main.jsp>

- ▶ Nortel Networks 製品

[http://products.nortel.com/go/product\\_index.jsp](http://products.nortel.com/go/product_index.jsp)



# 略語と頭字語

<b>AIX</b>	IBM のオープン・オペレーティング・システム	<b>ERP</b>	エンタープライズ・リソース・プランニング (Enterprise Resource Planning)
<b>AMD</b>	PC 用マイクロプロセッサの製造会社	<b>FDD</b>	フロッピー・ディスク・ドライブ (Floppy Disk Drives)
<b>ANSI</b>	米国規格協会 (American National Standards Institute)	<b>FTP</b>	ファイル転送プロトコル (File Transfer Protocol)
<b>ARP</b>	アドレス解決プロトコル (Address Resolution Protocol)	<b>GBIC</b>	Gigabit Interface Converter
<b>ATI</b>	世界最大の 3D グラフィックとマルチメディア技術サプライヤー	<b>GEA</b>	Gigabit Ethernet Aggregation
<b>BACS</b>	Broadcom Advanced Control Suite	<b>HA</b>	高可用性 (High Availability)
<b>BASP</b>	Broadcom Advanced Services Program	<b>HSRP</b>	Hot Standby Router Protocol
<b>BBI</b>	ブラウザ・ベース・プロトコル (Browser Based Interface)	<b>HTTP</b>	Hypertext Transfer Protocol
<b>BGPv4</b>	Border Gateway Protocol バージョン 4	<b>HTTPS</b>	Hypertext Transfer Protocol over Secure Socket Layer
<b>BPDU</b>	ブリッジ・プロトコル・データ・ユニット (Bridge Protocol Data Unit)	<b>I2C</b>	Inter-IC
<b>BSMP</b>	Blade システム管理プロセッサ (Blade System Management Processor)	<b>IBM</b>	International Business Machines Corporation
<b>CD-ROM</b>	コンパクト・ディスク、読み取り専用メモリー	<b>ICMP</b>	Internet Control Message Protocol
<b>CIOB-X2</b>	Champion 入出力ブリッジ (Champion I/O Bridge)	<b>IDE</b>	Integrated Drive Electronics
<b>CLI</b>	コマンド・ライン・インターフェース (Command-line interface)	<b>IEEE</b>	(米) 電子電気技術者協会 (Institute of Electrical and Electronic Engineering)
<b>CMIC</b>	Champion Memory and I/O Controller	<b>IEEE 801.1w</b>	Rapid Spanning Tree
<b>CSB5</b>	Champion South Bridge	<b>IEEE 802.1D</b>	スパンニング・ツリー・プロトコル (Spanning Tree Protocol, STP)
<b>DDR</b>	ダブル・データ速度	<b>IEEE 802.1p</b>	差異化サービス・コード・ポイント
<b>DDR-SDRAM</b>	ダブル・データ速度 SDRAM (Double Data Rate-Synchronous Dynamic RAM)	<b>IEEE 802.1Q</b>	仮想ローカル・エリア・ネットワーク (Virtual Local Area Network, VLAN)
<b>DHCP</b>	動的ホスト構成プロトコル (Dynamic Host Configuration Protocol)	<b>IEEE 802.1s</b>	Multiple Spanning Tree
<b>DTP</b>	動的トランク・プロトコル (Dynamic Trunk Protocol)	<b>IEEE 802.3</b>	Link Aggregation Control
<b>EEPROM</b>	電氣的消去再書込可能読み取り専用メモリー (Electrically Erasable Programmable Read-only Memory)	<b>IETF</b>	インターネット・エンジニアリング・タスク・フォース (Internet Engineering Task Force)
<b>EIGRP</b>	Enhanced Interior Gateway Routing Protocol	<b>IGMP</b>	Internet Group Management Protocol
		<b>IMB</b>	Inter Module Buses
		<b>IMB2</b>	Inter Module Buses2
		<b>IOS</b>	Internetwork Operating Software
		<b>ISMP</b>	統合システム管理プロセッサ (Integrated System Management Processor)
		<b>ITSO</b>	International Technical Support Organization
		<b>LACP</b>	Link Aggregation Control Protocol

<b>LC</b>		<b>STG</b>	スパンニング・ツリー・グループ (Spanning Tree Groups)
<b>MAC</b>	Media Access Control (MAC) アドレス	<b>STP</b>	スパンニング・ツリー・プロトコル (Spanning Tree Protocol)
<b>MIB</b>	管理情報ベース (Management Information Base)	<b>TACACS</b>	Terminal Access Controller Access Control System
<b>MISTP</b>	Multiple Instance Spanning Tree Protocol	<b>TCP/IP</b>	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
<b>MMF</b>	マルチモード・ファイバー (Multimode Fiber)	<b>TFTP</b>	Trivial File Transfer Protocol
<b>MRST</b>		<b>UTP</b>	対より線 (シールドなし) (Unshielded Twisted Pair)
<b>MST</b>	Multiple Spanning Tree	<b>VPD</b>	重要プロダクト・データ (Vital Product Data)
<b>MSTP</b>	Multiple Spanning Tree Protocol	<b>VRRP</b>	Virtual Router Redundancy Protocol
<b>MTU</b>	最大伝送単位 (Maximum Transmission Unit)	<b>WAPT</b>	負荷およびストレスのテスト・ツール
<b>NIC</b>	ネットワーク・インターフェース・カード (Network Interface Card)		
<b>NMS</b>	Nortel ネットワーク管理サーバー (Nortel Network Management Server)		
<b>OEM</b>	相手先商標製造会社 (Original Equipment Manufacturer)		
<b>OSPFv2</b>	Open Shortest Path First バージョン 2		
<b>PHY</b>	物理層トランシーバー (Physical Layer Transceiver)		
<b>POST</b>	電源オン自己診断テスト (Power On Self Test)		
<b>PVID</b>	Port VLAN ID		
<b>PVST</b>	Per VLAN Spanning Tree		
<b>PXE</b>	Preboot Execution Environment		
<b>QOS</b>	サービス品質 (Quality of Service)		
<b>RADIUS</b>	Remote Authentication and Remote Authentication Dial-in User Service Protocol		
<b>RIPv1</b>	Routing Information Protocol バージョン 1		
<b>RIPv2</b>	Routing Information Protocol バージョン 2		
<b>SDRAM</b>	Synchronous Dynamic RAM		
<b>SERDES</b>	シリアル化/並列化機構 (Serializer/Deserializer) は集積回路		
<b>SLB</b>	スマート・ロード・バランシング (Smart Load Balancing)		
<b>SMP</b>	シンメトリック・マルチプロセッシング (Symmetric Multiprocessing)		
<b>SNMPv3</b>	Simple Network Management Protocol バージョン 3		
<b>SoL</b>	Serial over LAN		
<b>SSHv2</b>	セキュア・シェル (Secure Shell) バージョン 2		

# 関連資料

この節で紹介する資料は、この redbook で説明するトピックを詳細に理解するために最適です。

## IBM Redbooks

これらの資料のご注文については、『IBM Redbooks の入手方法』（177 ページ）を参照してください。ただし、ここで参照する資料の一部はソフトコピーでのみ入手できます。

- ▶ *IBM BladeCenter Layer 2-7 Network Switching*, REDP-3755-00)
- ▶ *IBM BladeCenter Networking Options*, REDP-3660-00

## 他の資料

以下の資料も詳細な情報について参照できます。

- ▶ Alteon OS 21.x Application Guide
- ▶ Alteon OS 21.x Browser-Based Interface Quick Guide
- ▶ Alteon OS 21.x Command Reference
- ▶ IBM BladeCenter Management Module User's Guide
- ▶ IBM BladeCenter Management Module Installation Guide
- ▶ IBM BladeCenter Planning and Installation Guide

## オンライン資料

以下の Web サイトや URL からも詳細な情報を入手できます。

- ▶ IBM BladeCenter ネットワーク・スイッチング  
<http://www.bladeserverswitching.org/>
- ▶ IBM 製品  
<http://www.ibm.com/products/us/>
- ▶ BladeCenter ハードウェア  
<http://www.ibm.com/servers/eserver/bladecenter/index.html>
- ▶ BladeCenter ストレージ  
<http://www.pc.ibm.com/us/eserver/xseries/storage.html>
- ▶ 拡張サーバー管理  
[http://www-1.ibm.com/servers/eserver/xseries/systems\\_management/xseries\\_sm.html](http://www-1.ibm.com/servers/eserver/xseries/systems_management/xseries_sm.html)
- ▶ BladeCenter の配置  
[http://www.ibm.com/servers/eserver/xseries/systems\\_management/xseries\\_sm.html](http://www.ibm.com/servers/eserver/xseries/systems_management/xseries_sm.html)
- ▶ BladeCenter Management Module のファームウェア  
<http://www.ibm.com/pc/support/site.wss/document.do?lnodocid=MIGR-54939>

- ▶ *IBM @server* BladeCenter ファームウェア  
<http://www-1.ibm.com/servers/eserver/support/bladecenter/index.html>
- ▶ IBM サポート  
<http://www.ibm.com/support/>
- ▶ IBM UpdateExpress  
<http://www.ibm.com/pc/support/site.wss/document.do?Indocid=MIGR-53046>
- ▶ IBM xSeries 製品のサポート  
<http://www.ibm.com/servers/eserver/support/xseries/index.html>
- ▶ Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet ドライバー  
<http://www.ibm.com/pc/support/site.wss/document.do?Indocid=MIGR-43815>
- ▶ Cisco Systems Intelligent Gigabit Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter  
<http://www.redbooks.ibm.com/redpapers/pdfs/redp3869.pdf>
- ▶ Broadcom Advanced Control Suite (BACS)  
<http://www.ibm.com/pc/support/site.wss/document.do?Indocid=MIGR-43815>
- ▶ IBM ドライバー・マトリックス  
<http://www-307.ibm.com/pc/support/site.wss/DRVR-MATRIX.html>
- ▶ IEEE 標準機構  
<http://standards.ieee.org/getieee802>
- ▶ Internet Engineering Task Force (IETF)  
<http://www.ietf.org>
- ▶ BCM570X Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet Teaming ホワイト・ペーパー  
<http://www.broadcom.com/collateral/wp/570X-WP100-R.pdf>
- ▶ Serial over LAN Setup Guide - IBM BladeCenter  
<http://www-307.ibm.com/pc/support/site.wss/document.do?Indocid=MIGR-54666>
- ▶ Tucows  
<http://www.tucows.com>
- ▶ Examdiff  
[http://www.prestosoft.com/ps.asp?page=edp\\_examdiff](http://www.prestosoft.com/ps.asp?page=edp_examdiff)
- ▶ 3Com ソフトウェア・ライブラリー  
[http://support.3com.com/software/utilities\\_for\\_windows\\_32\\_bit.htm](http://support.3com.com/software/utilities_for_windows_32_bit.htm)
- ▶ TFTP ダウンロード  
<http://www.myzips.com/software/TFTP.phtml>
- ▶ Mercury Loadrunner  
<http://www-heva.mercuryinteractive.com/products/loadrunner/>
- ▶ ネットワーク・プロトコル・アナライザー  
<http://www.ethereal.com/>
- ▶ BladeCenter スイッチ・モジュールの情報  
[http://www.ibm.com/servers/eserver/bladecenter/switch/more\\_info.html](http://www.ibm.com/servers/eserver/bladecenter/switch/more_info.html)
- ▶ 世界の IBM 連絡先

<http://www.ibm.com/planetwide/>

- ▶ IBM ラテンアメリカ  
<http://www.ibm.com/pc/la>
- ▶ Nortel Networks 技術サポート  
<http://www130.nortelnetworks.com/cgi-bin/eserv/cs/main.jsp>
- ▶ Nortel Networks 製品  
[http://products.nortel.com/go/product\\_index.jsp](http://products.nortel.com/go/product_index.jsp)

## IBM Redbooks の入手方法（英語版のみ）

次の Web サイトでは、Redbook、Redpaper、ヒント、ドラフト資料、追加資料などを、検索、表示、またはダウンロードできます。

[ibm.com/redbooks](http://ibm.com/redbooks)

## IBM によるヘルプ

IBM サポートとダウンロード

[ibm.com/support](http://ibm.com/support)

IBM グローバル・サービス

[ibm.com/services](http://ibm.com/services)









# Nortel Networks L2/3 Ethernet Switch Module for IBM BladeCenter

**完全な Layer 2  
スイッチングおよび  
Layer 3 ルーティング**

**6 つの外部マルチ  
モード・ファイバー  
または銅・ギガ  
ビット・イーサネッ  
ト・ポート**

**ホット・プラグ可能な  
スイッチ・モジュール**

この IBM Redpaper では Nortel Networks Layer 2/3 Copper and Fiber GbE Switch Modules for IBM BladeCenter の位置づけを明らかにし、さらに組み込まれているスイッチ・オプションを使用して、Layer 2-3 LAN スwitchングとルーティングの全機能をどのように統合できるかについて説明します。Nortel Networks スイッチ・モジュールも、Layer 4-7 のスイッチ・インテリジェンスを組み込むことによって、Layer 4-7 までの全サービスにアップグレードする手順を備えています。

この Redpaper は、複数のネットワーク・トポロジーで Nortel Networks Layer 2/3 Fiber and Copper GbE Switch Modules を実装、構成および管理する最良の事例になります。ここで取り上げるトポロジーの例には、Nortel Networks、Cisco Systems、および Extreme Networks ネットワーク環境などがあります。

この Redpaper は、Nortel Networks Layer 2/3 Fiber and Copper GbE Switch Modules アーキテクチャーの理解に役立ちます。特定のツールを使用して、スイッチ・モジュール・タスクを管理および処理する方法が示されています。また、Nortel Networks と Cisco Systems の用語の相違も説明されています。

この Redpaper は、Nortel Networks Layer 2/3 Fiber and Copper GbE Switch Modules を新しいネットワークおよび既存のネットワークに正常に組み込む必要のある、経験豊富なシステムおよびネットワーク管理者を対象にしています。

**INTERNATIONAL  
TECHNICAL  
SUPPORT  
ORGANIZATION**

**実際の経験に基づく  
技術情報の構築**

IBM Redbook は IBM International Technical Support Organization (ITSO) によって作成されます。世界中の IBM、お客様およびパートナーの専門家が、現実的なシナリオに基づいてタイムリーな技術情報を作成します。推奨事項を特定して、お客様の環境に IT ソリューションを効率よくインプリメントできるようにします。

**詳細は次のサイトを  
参照してください。  
[ibm.com/redbooks](http://ibm.com/redbooks)**

SG88-8545-00

