

## [技術資料] PRIMERGY サーバブレードの LAN 冗長化

PRIMERGY サーバブレードは、「LAN 冗長化アプリケーションによる LAN ポートの冗長化」が行えます。スイッチブレードを使用する場合には、LAN ポートの冗長化に加え、「スパニングツリーによるスイッチ間のパス冗長化」が行え、これらを組み合わせることで、より信頼性のある LAN 冗長構成を組むことができます。本資料では、LAN 冗長構成を組む際のドライバの設定方法、スイッチブレードと外部スイッチとの接続方法、注意事項などを述べます。

### 1. サーバブレード LAN コントローラの冗長構成

サーバブレードに搭載されているオンボード LAN コントローラ、LAN 拡張ボードコントローラおよび拡張カードスロット-LAN コントローラのうち、2 つの LAN コントローラを仮想的に 1 つの LAN コントローラに見せるため、以下のアプリケーションプログラムを使用します。(Teaming 機能)

- Intel®PROSet (以下 Intel PROSet)
- BACS(Broadcom Advanced Control Suite)
- Linux Channel Bonding (以下 LCB)

Teaming を行うアプリケーションは、使用するサーバブレード種別・OS 種別・コントローラの組み合わせにより異なり、表 1 のようになります。

表 1. 組み合わせによる冗長化アプリケーションプログラム

【BX620 S5 / BX620 S6 サーバブレード】

動作 OS	ポート 2 ポート 1	オンボード LAN	PG-LND201	PG-2861L
Windows2003/2003 R2 /2003 x64/2003 R2 x64 Windows2008/2008x64 2008 R2 x64	オンボード LAN	PROSet II	PROSet II	PROSet II
	PG-LND201	PROSet II	BACS	PROSet II
	PG-2861L	PROSet II	PROSet II	PROSet II

【BX920 S1 / BX922 S2 / BX920 S2 / BX922 S2 サーバブレード】

動作 OS	ポート 2 ポート 1	オンボード LAN	PG-LND203
Windows2003/2003 R2 /2003 x64/2003 R2 x64 Windows2008/2008x64 2008 R2 x64	オンボード LAN	PROSet II	PROSet II
	PG-LND203	PROSet II	PROSet II

【BX924 S2 / BX960 S1 サーバブレード】

動作 OS	ポート 2 ポート 1	オンボード LAN	PG-LND204
Windows 2003 R2/2003 R2 x64 Windows2008/2008x64 2008 R2 x64	オンボード LAN	PROSet II	PROSet II
	PG-LND204	PROSet II	PROSet II

スイッチブレードを使用する場合は、Teaming による冗長化に加えてスパニングツリーによるスイッチ間のパス冗長化を行う事が可能です。詳細については本章後述および 2 章を参照ください。

各サーバブレードの LAN コントローラと接続されるネットワークブレードスロットの関係を表 2 に示します。オンボード LAN および LAN ドータカードを使用してネットワークに接続する場合は、対応するネットワークブレードスロットにスイッチブレードを搭載する必要があります。LAN コントローラとネットワークブレードスロット対応関係については、他のドキュメントを参照してください。

サーバブレード搭載の LAN コントローラのうち、2 つの LAN コントローラで Teaming を行えますが、以下の注意事項があります。

**[Teaming を構成する際の注意事項]**

- Windows Server 2008 R2 を使用の場合は、チームを構成後、以下の手順に従って IP アドレスを設定してください。
  - 1、Intel PROset を使用してチーム作成後、「ネットワーク接続」を表示させ、チーム化されたアダプタの接続番号を確認します。( ex.ローカル エリア接続 1 )
  - 2、コマンドプロンプトを起動し、「ipconfig」と入力し、ネットワーク設定を確認します。
  - 3、チームを構成直後の場合、チーム化されたアダプタを認識しない場合があります。その場合は、再度「ipconfig」を実行し、チーム化されたアダプタ認識されるかを確認します。(表示されるのに、1 分程度かかる場合があります。)
  - 4、下記のように表示後、IP アドレスは設定可能です。

LAN ケーブル接続時

-----  
イーサネット アダプター ローカル エリア接続 1:

接続固有の DNS サフィックス . . . . :  
リンクローカル IPv6 アドレス. . . . . : fe80::9432:b3e5:407c:e563%31  
自動構成 IPv4 アドレス. . . . . : 169.254.229.99  
サブネット マスク . . . . . : 255.255.0.0  
デフォルト ゲートウェイ . . . . . :

LAN ケーブル未接続時

-----  
イーサネット アダプター ローカル エリア接続 1:

メディアの状態. . . . . : メディアは接続されていません  
接続固有の DNS サフィックス . . . . :

## 1.1 Intel PROSet による Teaming について (BX620 S5 / BX620 S6 / BX920 S1 / BX922 S2 / BX920 S2 / BX922 S2 / BX924 S2 / BX960 S1 サーバブレード向け)

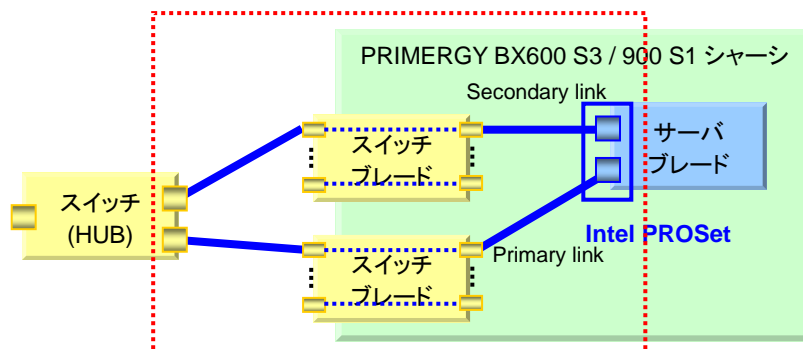
Intel PROSet は以下の 5 つのモードをサポートします。

### 1. AFT : Adapter Fault Tolerance

LAN コントローラを複数枚使用してサーバとスイッチ(HUB)間の経路を二重化する技術です。使用中の経路 (Primary link)で異常が発生した場合に、自動的にもう一方の経路(Secondary link)に処理を切り替え、通信を中断することなく続行します。

### 2. ALB : Adaptive Load Balancing

AFT の二重化機能に加え、サーバからの送信データを、2 枚の LAN コントローラに振り分け送受信性能を向上させる技術です。チーム内のポートはすべて同一スイッチに接続されている必要があります。ALB は AFT に対する追加機能であるため、ALB が適用されているチームは AFT/ALB の機能を同時に持ちます。

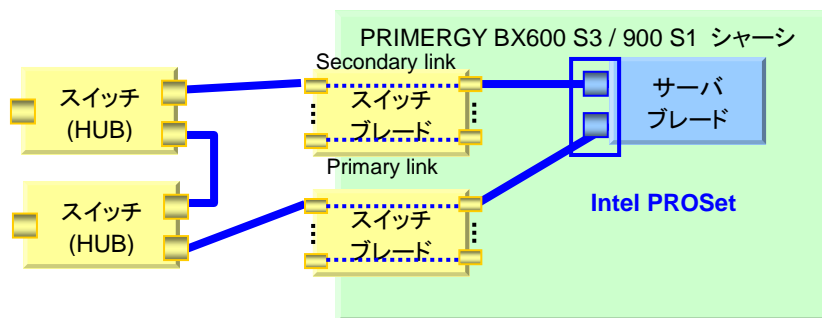


PRIMERGY ブレードサーバでの接続形態 例 1

図 5: AFT/ALB での接続形態

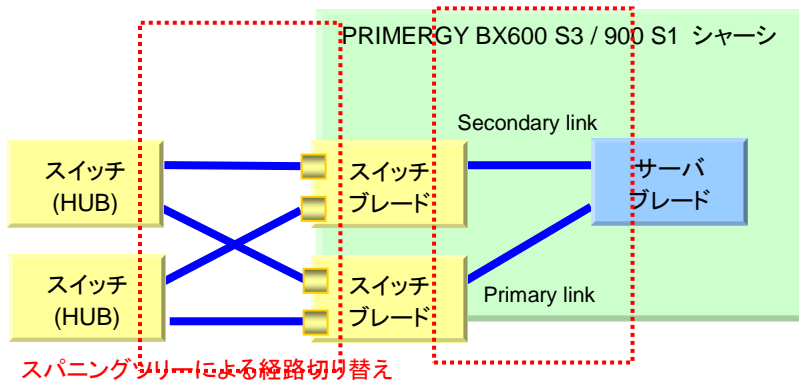
### 3. SFT : Switch Fault Tolerance

LAN コントローラが別々のスイッチに接続された構成での二重化機能です。スイッチ側のスパンニングツリー機能が有効で、スイッチが二重化された状態で使用できます。LAN コントローラと、そのコントローラが接続されたスイッチとの間に異常が発生した時に使用する経路を切り替えます。



PRIMERGY ブレードサーバでの接続形態 例 1

Intel PROSet による経路切り替え



スパンニングツリーによる経路切り替え

図 6: SFT での接続形態

注意 : AFT/ALB/SFT とも、LAN アダプタとスイッチ間のリンク断と同等の異常しか確実に検出できません。従ってスイッチのファームウェア等が内部的にハングしただけで、リンクレベルで正常な場合は、通常、経路の切り替えは発生しません。

4. 動的リンクアグリゲーション : (Intel PROSet V9.0 以降対応)

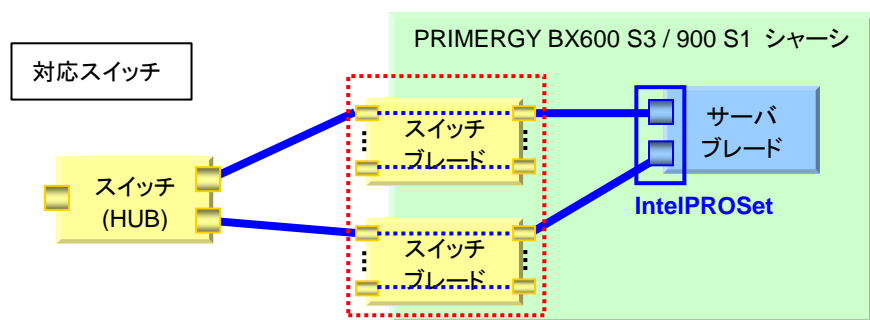
FEC/GEC (Fast EtherChannel / Gigabit EtherChannel)と同等の機能であり、AFT の二重化機能に加え、LAN のスループットを向上させます。

受信データはスイッチの分散規則に従って各ポートに分散されます。

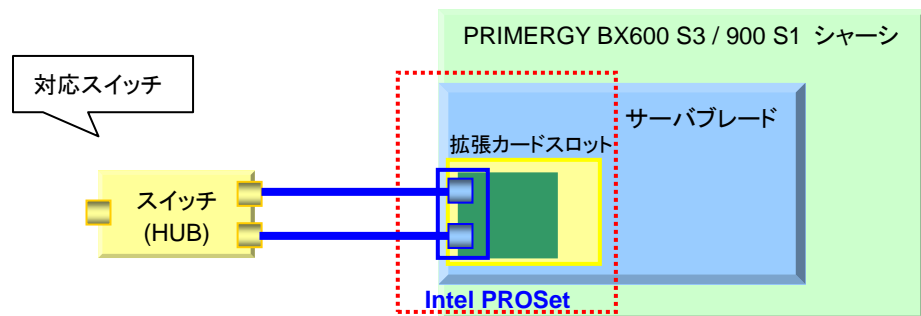
チーム内の LAN ポートは全て同一速度で動作する必要があり、スイッチ側でリンク集計されている(同一トランクグループに設定されている)ポートに接続されている必要があります。

接続するスイッチは以下に対応している必要があります。

- PAgP プロトコル使用の CiscoFEC または GEC 対応スイッチ
- リンク集計の可能な Intel Express スイッチ
- 動的 802.3ad 対応の他のスイッチ



PRIMERGY ブレードサーバでの接続形態 例1



PRIMERGY ブレードサーバでの接続形態 例2

図 7:静的リンクアグリゲーションでの接続形態

5. IEEE 802.3ad : 静的リンクアグリゲーション

IEEE で規定されたリンクアグリゲーション規格です。

サーバブレードとスイッチブレード間で本機能はサポートしません。

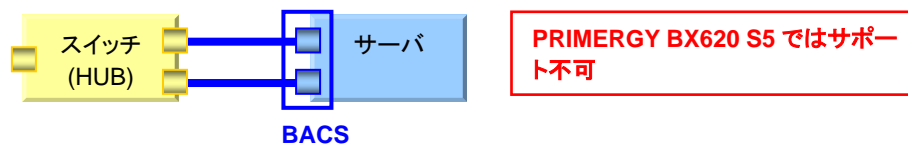
## 1.2 BACS による Teaming について (BX620 S5 / BX620 S6 LAN 拡張ボード向け)

BACS は以下の 4 つのモードをサポートします。PRIMERGY BX620 S5 サーバブレードでは BACS による Load Balance(負荷分散)機能についてはサポートしていません。また、Teaming 時にスイッチブレードを使用する場合、サーバブレードとスイッチブレードの接続がシャーシ内部で行われているため、SLB (Auto-Fallback Disable) (図 2 参照) のみのサポートになります。

### 1. SLB : Smart Load-Balance

Broadcom 社独自のロードバランスモードです。

(Fail Over モード(片側を HotStand-by に設定)も使用可能です)



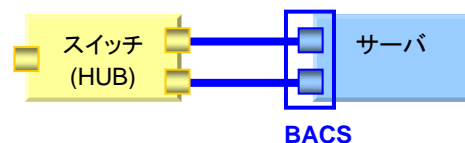
一般 IA サーバでの接続形態

図 1: SLB での接続形態

### 2. SLB (Auto-Fallback Disable) : Smart Load-Balance (Auto-Fallback Disable)

Broadcom 社独自のロードバランスモードです。

(BX620 S5 LAN 拡張ボードでは LAN コントローラ 2 個を使用した Fail Over モード(片側を HotStand-by に設定)のみ使用可能です)。 (1)との違いは Fail Over モード設定時、プライマリ側が復帰しても指示をするまでプライマリ側に通信が復帰しません。LAN コントローラと、そのコントローラが接続されたスイッチとの間に異常が発生した時に使用する経路を切り替えます。しかし、スイッチとスイッチの間の経路のエラーは検出できないため、スイッチのスパニングツリー機能を有効にする必要があります。



一般 IA サーバでの接続形態

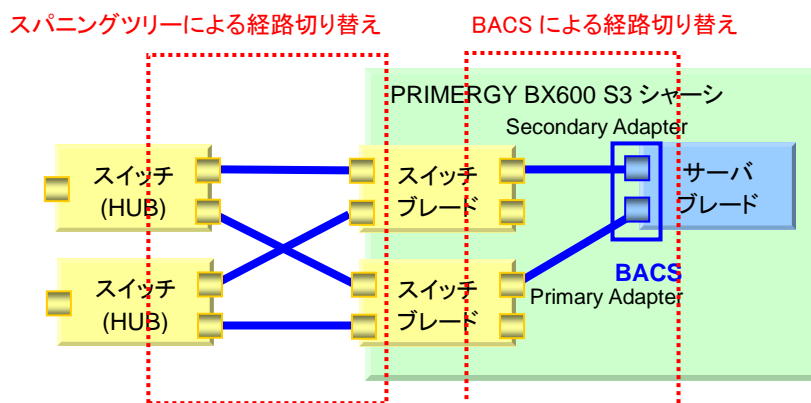


図 2: SLB(Auto-Fallback Disable)での接続形態

3. FEC/GEC : Fast Ether Channel, Gigabit Ether Channel  
Cisco System 社のリンクアグリゲーション規格です。  
接続するスイッチが FEC/GEC に対応している必要があります。  
**(本機能は未サポート)**

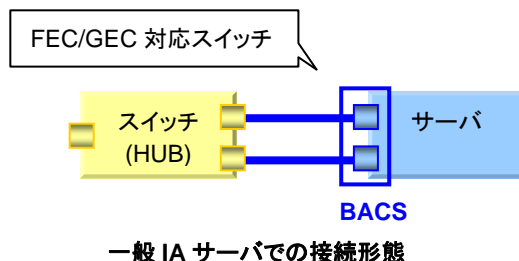


図 3:FEC/GEC での接続形態

4. 802.3ad :  
IEEE で規定されたリンクアグリゲーション規格です。  
接続するスイッチが 802.3ad に対応している必要があります。  
**(本機能は未サポート)**

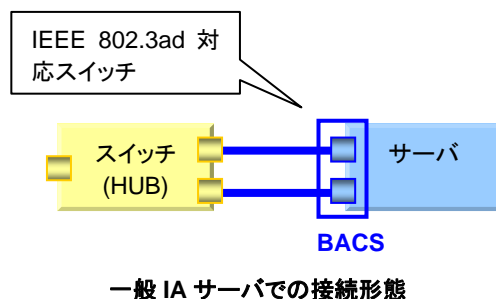


図 4: 802.3ad での接続形態

5. LiveLink :  
LiveLink とは、スマートロードバランス(自動フォールバック)と組み合わせて使用することにより、リンクアップしたままで通信不能になるような、スマートロードバランス(自動フォールバック)単体機能では検知できない異常を検知し、フェイルオーバーさせることができます。  
LiveLink では、指定した IP アドレスに向けてプローブパケットを送信し、対象から応答がある場合は正常と判断し、応答が指定回数(最大転送回数+1 回)ない場合は異常と判断します。  
監視対象を複数指した場合は、全対象から応答がない場合に異常と判断します。  
スマートロードバランスと LiveLink を組み合わせることで、NIC のリンク状態とスイッチ外部の通信経路の状態の両方を監視することができます。

※BX600 シリーズのスイッチブレードの外部リンクのリンクダウンは LiveLink の代わりにリンクステートグループ(リンクダウンリレー)でも、検知/フェイルオーバーさせることができます。

※LiveLink による通信経路異常検知による経路切り替えには最大で (プローブ最大転送回数 + 1) x プローブインターバル(秒)かかります。  
ただし、NIC がリンクダウンを検知した場合は、スマートロードバランスにより、リンクダウン直後にフェイルオーバーします。

#### LiveLink の設定項目

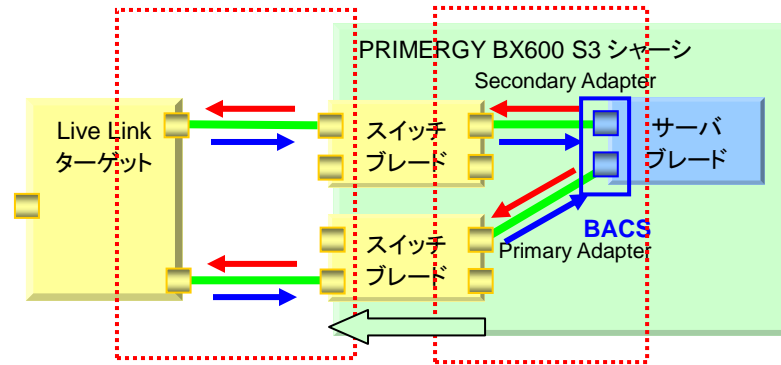
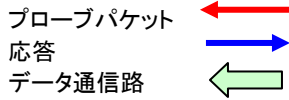
設定項目	設定可能範囲	Default	説明
プローブインターバル(秒)	1-60	2	ARP Request の送信間隔
プローブ最大転送回数	1-10	5	ARP Request のリトライ回数
グループ VLAN ID	ID 0-4096	0	LiveLink 用の VLAN ID
プローブ対象 IP アドレス	1-4 IP アドレス	-	LiveLink のプローブ対象 IP アドレス
メンバ IP アドレス	1 IP アドレス	-	LiveLink 専用のチームメンバの IP アドレス※1

※1 メンバ IP アドレス

LiveLink では、プローブ送信/応答受信のために、通常のデータ通信に使用する IP アドレスとは別の IP アドレスを使用します。また、MAC アドレスはそれぞれのメンバの物理 MAC アドレスを使用します。

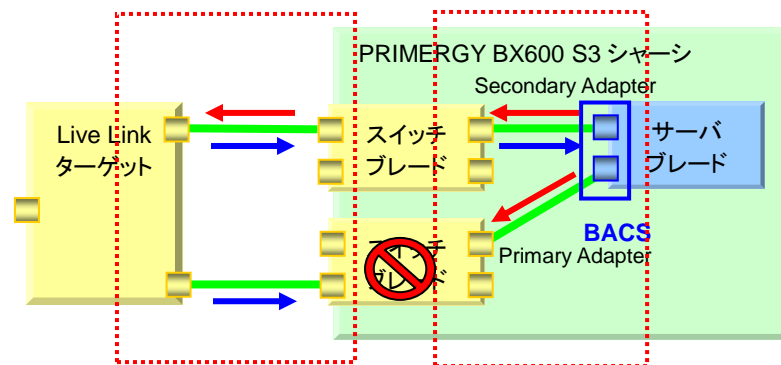
•LiveLink の動作について

LiveLink では、プライマリメンバ、スタンバイメンバが指定秒(プローブインターバル)おきにプローブパケットを送信し、LiveLink ターゲットからの応答の有無により通信路監視を行います。

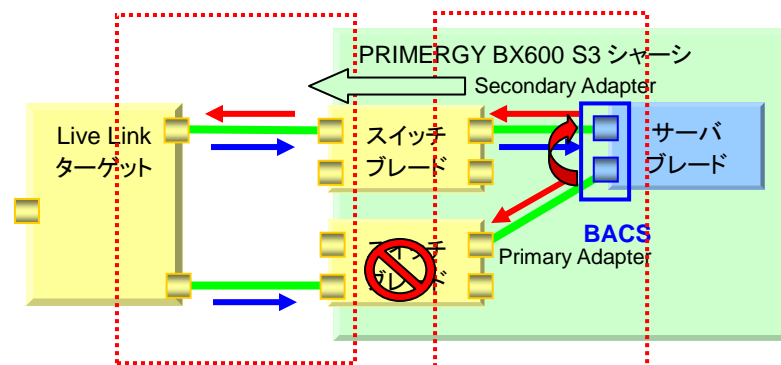


LiveLink のプローブパケットと応答

①プライマリメンバと LiveLink ターゲット間の通信路で障害が発生し、プライマリメンバが指定回数応答を受信しない場合、スタンバイメンバにフェイルオーバーし、通信を再開します。



LiveLink の通信路中の障害



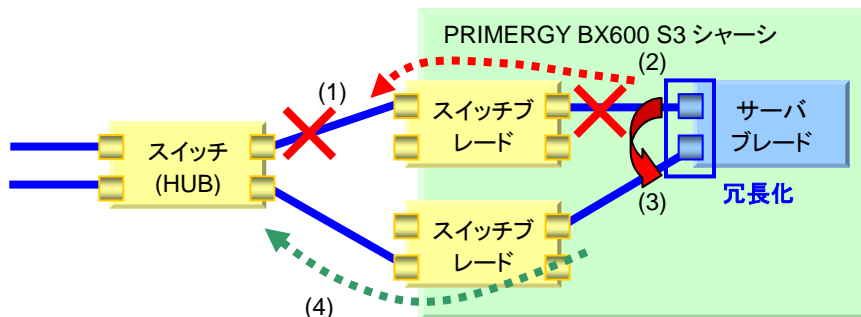
LiveLink によるフェイルオーバー

### 1.3 外部スイッチ・スイッチブレード間接続

PRIMERGY BX600 S3 のスイッチブレードと外部のスイッチ間では以下のような接続形態があります。システム全体で LAN 冗長化を考慮すると、PRIMERGY BX600 では外部スイッチ・スイッチブレード間で通信経路の冗長化が行われている 1.3.1 章の接続パターンを推奨します。

#### 1.3.1 リンクステートグループ

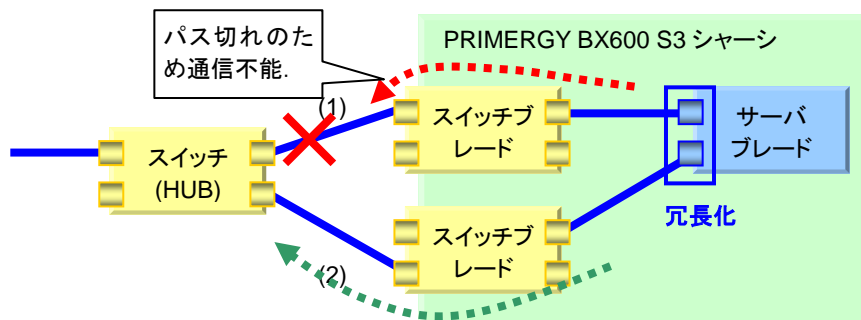
リンクステートグループとは特定の物理インターフェースがリンクダウンした際にその物理インターフェースに関連付けられた物理インターフェースを強制的にリンクダウンさせる機能です。



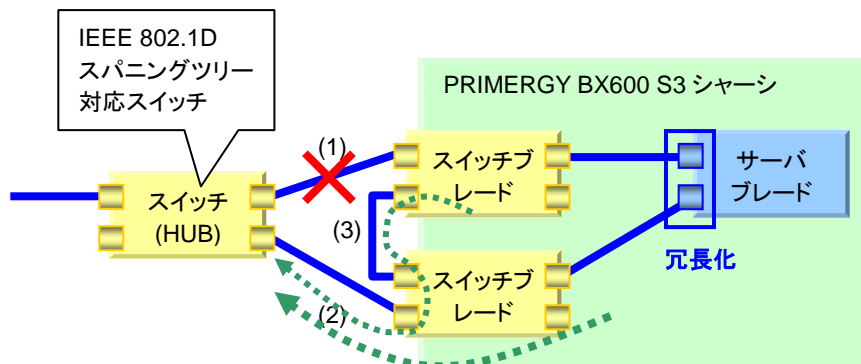
#### 1.3.2 スパニングツリー

##### ① スパニングツリー非対応の外部スイッチ 1 台に接続

上位のスイッチとスイッチブレード間の経路が冗長化されていないため、(1)、(2)のパスのいずれかが切れた場合、BACS が上位のスイッチの経路切れを検出できないため通信不能になります。



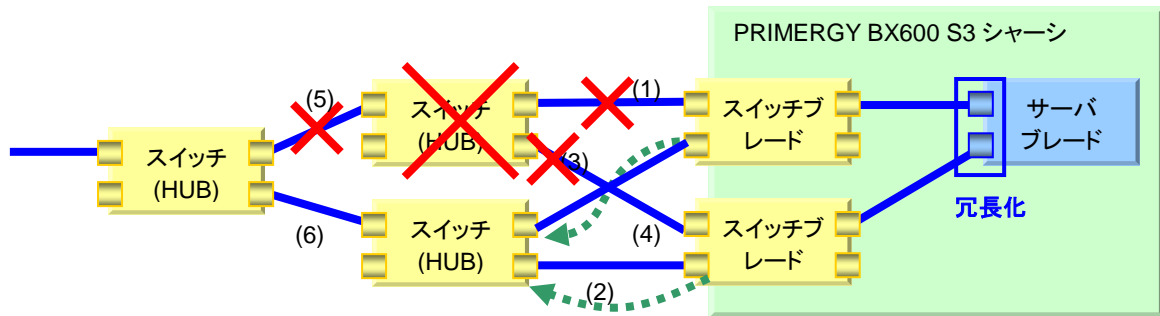
上位のスイッチとスイッチブレード間の冗長経路が存在するため、(1)(2)(3)のパスのいずれかが切れた場合でも通信は途切れません。





## ② スパニングツリー対応の外部スイッチ 2 台に接続

1.3.2 章の構成で外部スイッチ自体を冗長構成にした例です。この場合スイッチそのものが故障しても、もう一台のスイッチで通信を継続することが出来ます。



## 2. PRIMERGY サーバブレードにおける LAN 冗長構成時の注意点

### 2.1 BACS / Intel PROSet -SFT が検出できる障害について

BACS、Intel PROSet -SFT はサーバブレード・スイッチブレード間のリンクダウン・リンクアップを検出することで、通信経路の切替・復帰を行います。スイッチブレード・上位スイッチ(HUB)間の通信障害は検出できません。

PRIMERGY BX600 では外部スイッチ・スイッチブレード間で通信経路の冗長化が行われている 1.3.1 章、あるいは 1.3.2 章の接続パターンを推奨します。

### 2.2 BACS / Intel PROSet -SFT が検出できる障害について

BACS による LAN 冗長運用時にはプライマリアダプタが故障から復帰してもプライマリアダプタには自動的に通信の復帰(Auto-Fallback)は行われません。スタンバイアダプタで通信を継続します。プライマリアダプタでの通信に戻したいときには手動でスタンバイアダプタに切り替えてください。

#### [注意]

スイッチブレード上位の外部スイッチとの間でスパニングツリーによる経路冗長化を行っている場合(1.3.1 章、1.3.2 章のパターン)、BACS の設定に関係なく、スイッチ間の経路再構成のためにスイッチブレード動作可能後、約 30 秒間は通信不能になります。

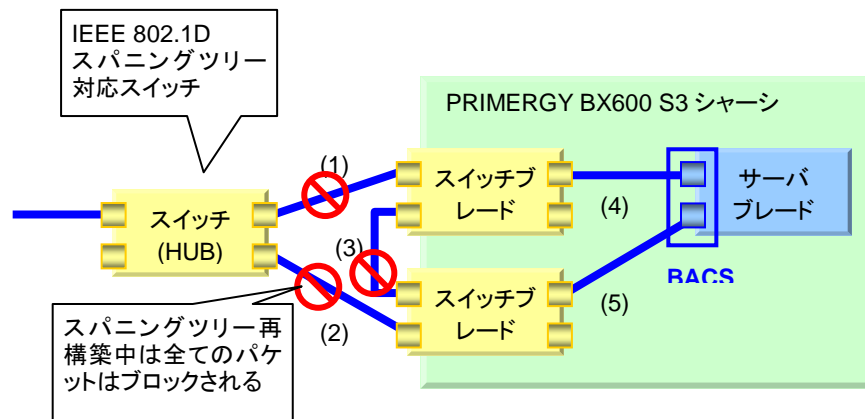


図 15: スパニングツリー経路再構成による一時的な通信不能(約 30 秒)

#### [注意]

スイッチブレード交換直後はスイッチブレードが起動途中で通信できない場合がありますので、スイッチブレード挿入後 120 秒以上経過していることを確認してください。

※ 1: BACS の詳細はユーザーズガイドを参照してください。