UFP（Unified Fabric Protocol ）概説

製品SE部　システムエンジニア本部
Enterprise Business Group　Lenovo Japan

2015/10/20

@lenovox86server

2015 Lenovo. All rights reserved.

本書をご利用になる前に

- 当内容は、お客様、販売店様、その他関係者が、System x, Flex Systemなどを活用することを目的として作成しました。
- 詳細につきましては、URL（http://www.lenovo.com/legal/jp/ja/)の利用条件をご参照ください。

- 当技術資料に含まれるレノボ・エンタープライズ・ソリューションズ株式会社およびLenovo Enterprise Solutions (以下総称して、LES） 以外の製品に関する情報は、各提供ベンダーより提供されたものであり、LES はその正確性または完全性についてはいかなる責任も負いません。
- 当技術資料の個々の項目は、LESにて検証されていますが、お客様の環境において全く同一または同様な結果が得られる保証はありません。お客様の環境、その他の要因によって異なる場合があります。お客様自身の環境にこれらの技術を適用される場合は、お客様自身の責任と費用において行ってくださいますようお願いいたします。

- Copyright 2015 レノボ・エンタープライズ・ソリューションズ株式会社

2015 Lenovo. All rights reserved.

バージョン管理

版	変更点	発行日
1.0	・初版発行	2013/4/11
1.1	・Networking OS 7.8版への更新、サポートデバイスの追加	2015/10/20

2015 Lenovo. All rights reserved.

目次

1.機能概要

1-1.Virtual Fabric Adapter (VFA) vNIC/UFPとは
1-2.Virtual Fabric Adapter (VFA) vNIC/UFPの特徴
1-3.対象機器
1-4.UFP構成要素
1-5.パケット構造
1-6.UFPの方式とモード
1-7.UFPの帯域制御（Strict Bandwidth Provisioning Mode）
1-8.各モード比較
1-9.UFPの主な注意点
1-10.ネットワーク環境・要件と各モードの選択
1-11.冗長構成

2.設定方法

2-1.UFP設定概要
2-2.UEFI設定
2-3.スイッチ設定
2-4.フェールオーバー設定
2-5.設定確認方法

ご参考

よくあるご質問
ご参考資料

2015 Lenovo. All rights reserved.

1.機能概要

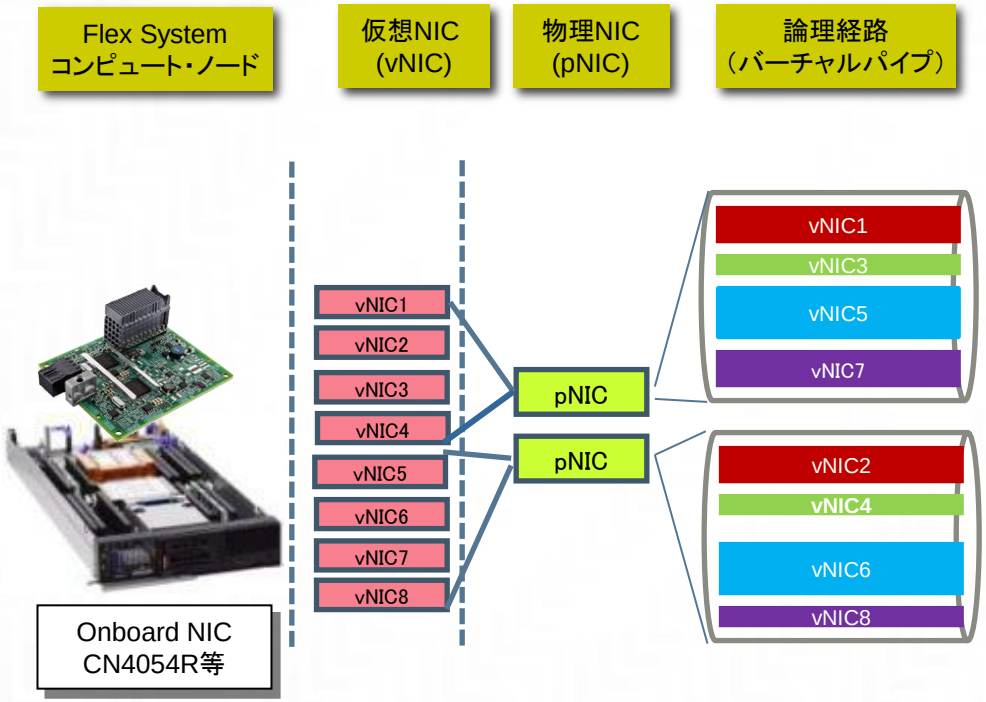
2015 Lenovo. All rights reserved.

1-1.Virtual Fabric Adapter (VFA) vNIC/UFPとは

10Gbイーサーネットを4ポートに分割することで、帯域を効率よく使用することができる機能

10Gbネットワークを 最大限に活用

柔軟かつ信頼性の高い各機能



- アダプター～スイッチポート間でのバーチャルチャネル（論理経路）毎の帯域制御が可能
  UFP：1Gbps以上100Mbps単位
  vNIC：100Mbps単位
- 送信、受信、双方の通信で帯域制御が可能
- ダイナミックな帯域制御値の割り当て変更が可能
- ハードウェアFCoE or HW iSCSIのサポート
  ※別途有償ライセンスが必要になります

複雑になりがちな仮想化環境においてVirtual Fabricなら
ユーザーネットワーク環境の要求に対して柔軟に対応可能です

2015 Lenovo. All rights reserved.

1-2.Virtual Fabric Adapter (VFA) vNIC/UFPの特徴

“Unified Fabric Protocol ”モード（UFP）

- 帯域制御値などの変更時にサーバー再起動が不要
- 双方向（送受信）の帯域割り当ておよび制御が可能
- 4つのモードで用途に合わせた柔軟な構成が可能
- Tunnelモード、Trunkモード、Accessモード、FCoEモード
- UFPをサポートするLenovo Networkingスイッチと10Gアダプターの組み合わせにて提供

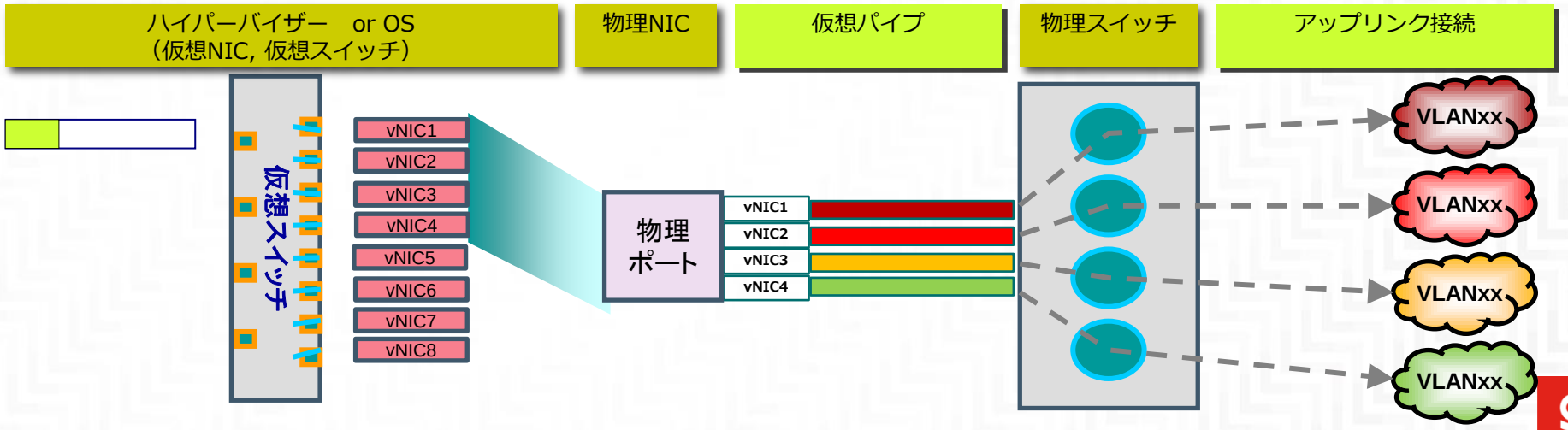
“Virtual Fabric”モード（vNIC1）

- 帯域制御値などの変更時にサーバー再起動が不要
- 双方向（送受信）の帯域割り当ておよび制御が可能
- vNIC1をサポートするLenovo Networkingスイッチと10Gアダプターの特定の組み合わせにて提供

“Switch Independent”モード (vNIC2)

- Lenovo Networkingスイッチ以外のイーサネットスイッチと互換性があり（既存環境との親和性）
- 一方向（送信）のみで帯域割り当ておよび制御が可能
- UEFIメニュー（BIOS設定）による設定画面
- IEEE VLANタグによる通信制御

当ガイドの対象範囲



帯域制御	vNIC分割設定	アップリンク接続
• UFP/vNIC1 : スイッチ側設定 • vNIC2 : UEFI画面での設定	• UFP(Tunnel)/vNIC1 : VLANアウタータグ • UFP(Trunk/Access/FCoE)/vNIC2 : カスタマーVLAN	• UFP(Trunk) : VLANアウタータグ • vNIC1 : vNICグループ • UFP(Trunk/Access/FCoE)/vNIC2 : カスタマーVLANベース

2015 Lenovo. All rights reserved.

1-3.対象機器

- スイッチ
  - EN4093/EN4093R（Networking OS 7.5.1以降。Stackingとの共存が必要な場合、Networking OS 7.8.4以降）
  - CN4093（Networking OS 7.7.5以降。Stackingとの共存が必要な場合、Networking OS 7.8.4以降）
  - SI4093(Networking OS 7.8.4以降)
  - G8264(Networking OS 7.9.1以降)

- NIC（一部抜粋）

  Flex Systemオプション製品
  - Flex System x240オンボード　10Gb LOM
  - (00Y3306)CN4054R 10Gb バーチャル・ファブリック・アダプター
  - (00JY800) CN4052 2ポート 10Gb バーチャル・ファブリック・アダプター
  - (94Y5160) CN4058S 8ポート 10Gb バーチャル・ファブリック・アダプター

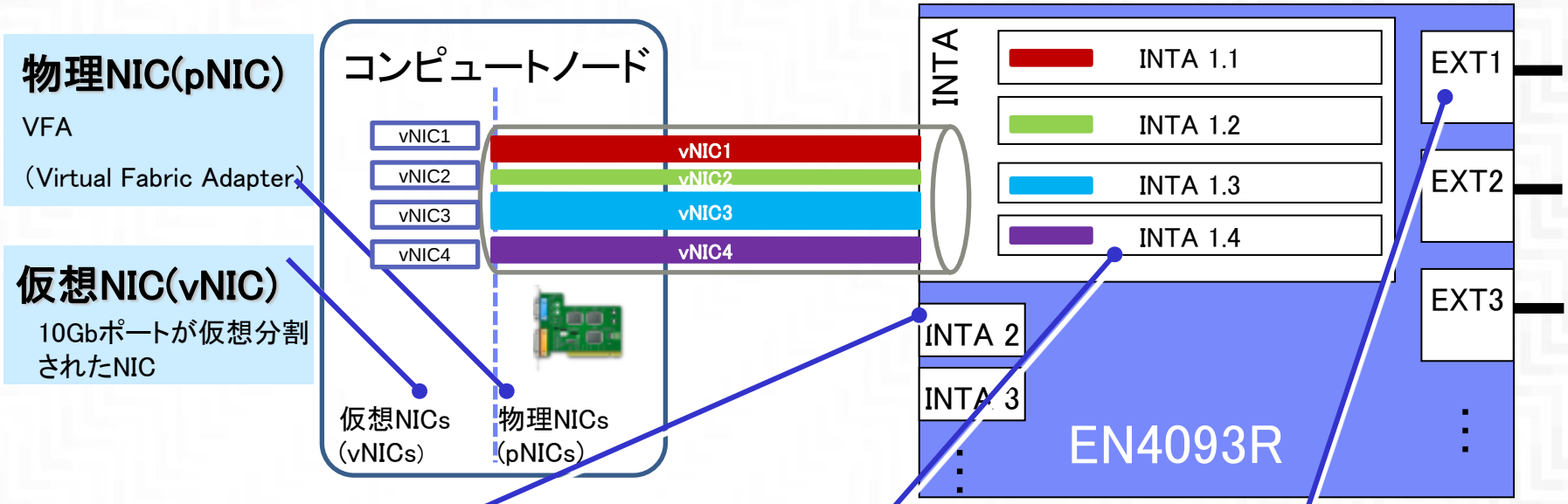
  System xオプション製品
  - (00D1996) Emulex VFA5 ML2 デュアルポート 10GbE SFP+ アダプター
  - (00JY820) Emulex VFA5 2x10 GbE SFP+ PCIe アダプター

- 最新の対象機器については、システムガイドをご確認ください。
  - http://www.lenovojp.com/server/systemguide

2015 Lenovo. All rights reserved.

1-4-1.UFP構成要素（EN4093Rの場合）

- Flex System内蔵スイッチでUFPを構成する場合(例：EN4093R)



内部物理ポート

内部仮想ポート(vport)

- 仮想NIC毎のスイッチ側のポート。INTx.1 –INTx.4（x=物理ポート番号）のように表記する。
- Default-VLAN、UFP mode、帯域制御を設定

外部ポート

上流ネットワークと接続するためのポート
Tunnel Mode設定の場合、Ingress VLAN Taggingの設定が必要

2015 Lenovo. All rights reserved.

1-4-2.UFP構成要素（G8264の場合）

- Lenovo RackSwitch G8264でUFPを構成する場合

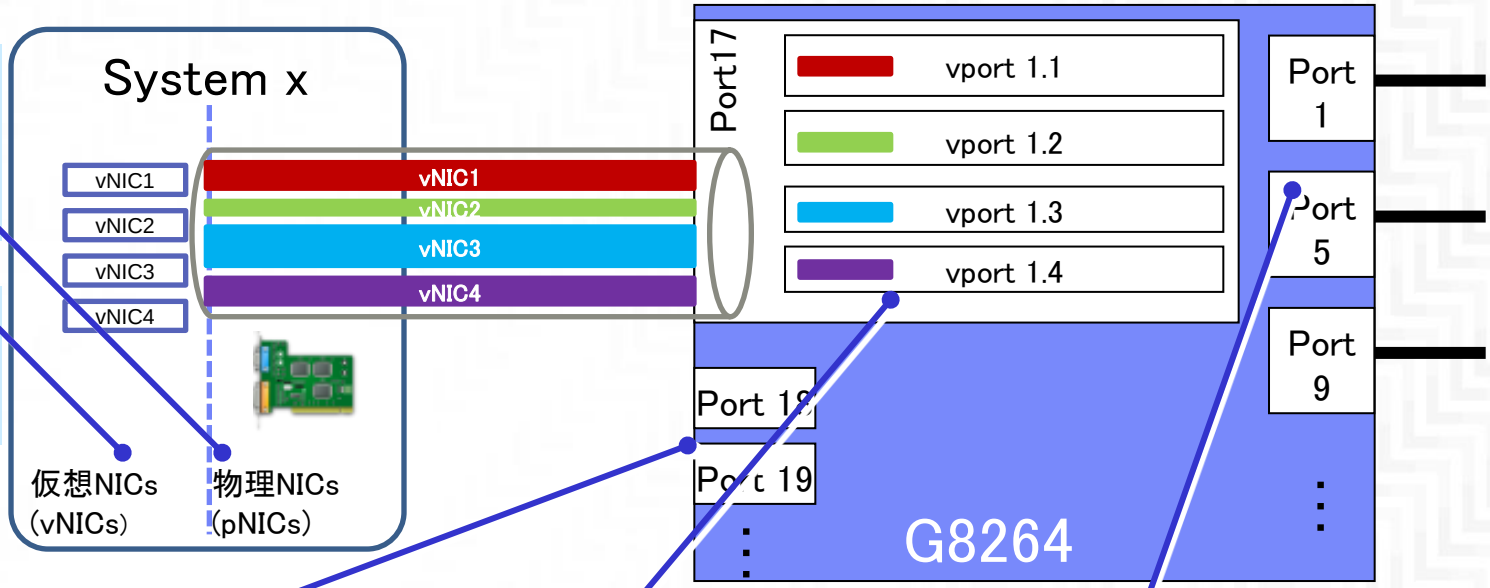
物理NIC(pNIC)

VFA

（Virtual Fabric Adapter）

仮想NIC(vNIC)

10Gbポートが仮想分割されたNIC



ダウンリンク物理ポート

ダウンリンク仮想ポート(vport)

- 仮想NIC毎のスイッチ側のポート。インターフェース番号はx.1-x.4(x=物理ポート番号）のように表記する
- Default-VLAN、UFP mode、帯域制御を設定

アップリンクポート

上流ネットワークと接続するためのポート
Tunnel Mode設定の場合、Ingress VLAN Taggingの設定が必要

2015 Lenovo. All rights reserved.

1-5.パケット構造

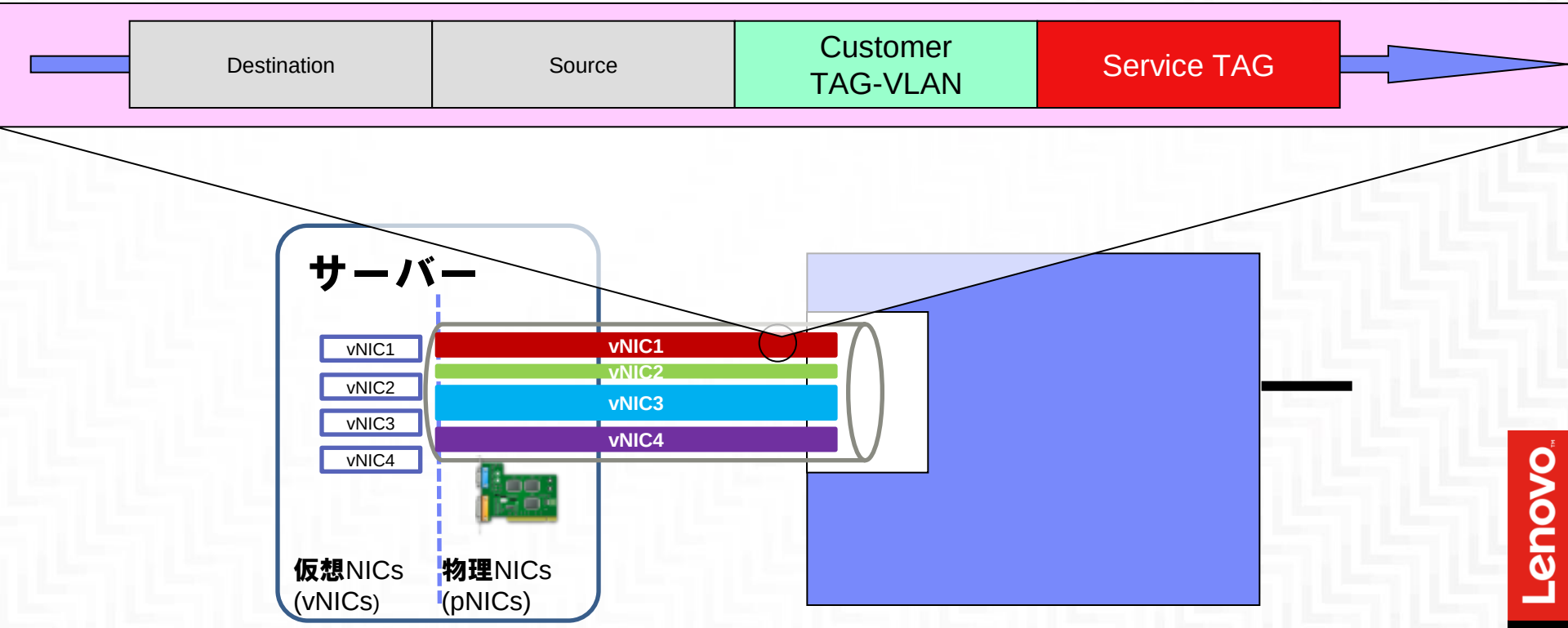
- パケットの内部ではカスタマー・タグ、サービス・タグというVLANタグを二重化することで論理分割を実装しています
- パケットの内部には行き先に関して以下の情報が含まれています。

送信先アドレス
送信先の情報

発信元アドレス
発信元の情報

カスタマー・タグVLAN
ネットワーク全体で使われるVLAN（C-TAG/Inner-TAG）

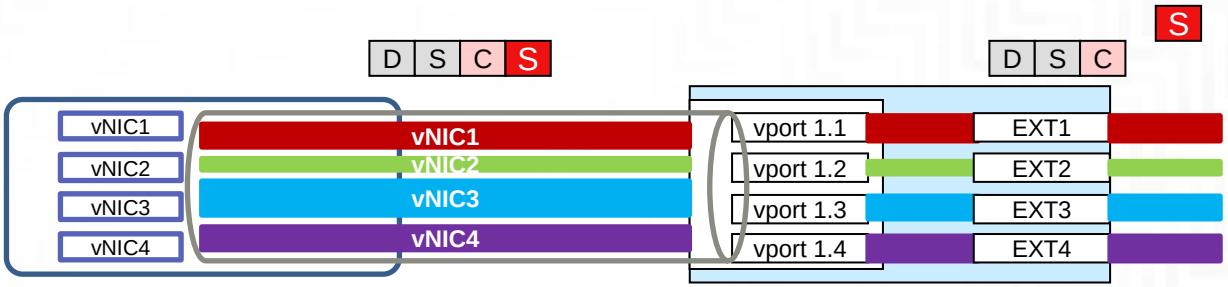
サービス・タグVLAN
スイッチとアダプター間の通信で使用されるvNIC用VLAN（S-TAG/Outer-TAG)



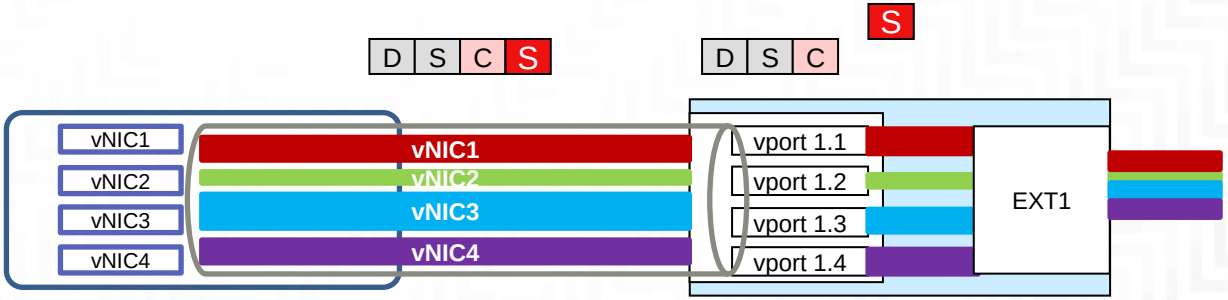
2015 Lenovo. All rights reserved.

1-6.UFPの方式とモード

- **パススルー・ドメイン・データパス方式**
  Tunnel（トンネル）モード
  - UFPからスイッチの外部ポートでS-TAGを取り外す
  - スイッチ内部ではC-TAGの制御はおこなわれないため、C-TAGごとの制御はおこないません
  - 上流スイッチが分かれている場合や、VLAN設定を上流のスイッチでおこないたい場合に推奨



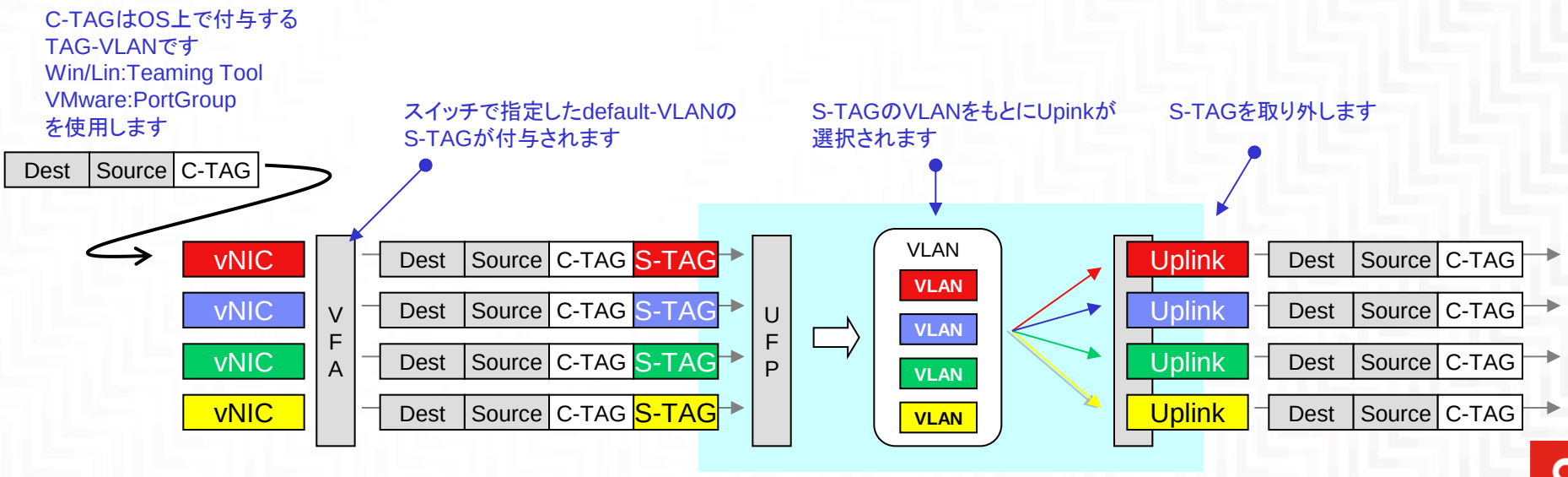
- **ローカル・ドメイン・データパス方式**
  802.1Q Trunk（トランク）モード、Accessモード、FCoEモード
  - UFPからスイッチの内部ポートでS-TAGが取り外されます。
  - スイッチ内部ではC-TAGの制御がおこなわれるため、C-TAGごとに制御が可能
  - アップリンクを共有する場合、VLANやACLの設定をスイッチで細かくおこないたい場合に推奨



2015 Lenovo. All rights reserved.

1-6-1.Tunnel (トンネル) モード

- Tunnelモードでは、OS付与のVLAN IDやカスタマータグVLAN（C-TAG）はスイッチからは透過的となります。サービス・タグ（S-Tag）が付与されることにより、UFPを構成したスイッチの仮想ポートへのingress通信が識別されます。またUFPを構成したスイッチからアップリンク側に送出される際にS-TAGが取り外されます。
- その動作から、パススルー・ドメイン・データパス方式とも呼びます
  ※従来のVNIC1技術と同様の動作になります。



同一物理ポート上の異なる二つ以上の
vNIC(仮想ポート)が同じVLAN(S-TAG)
に属することは出来ません。

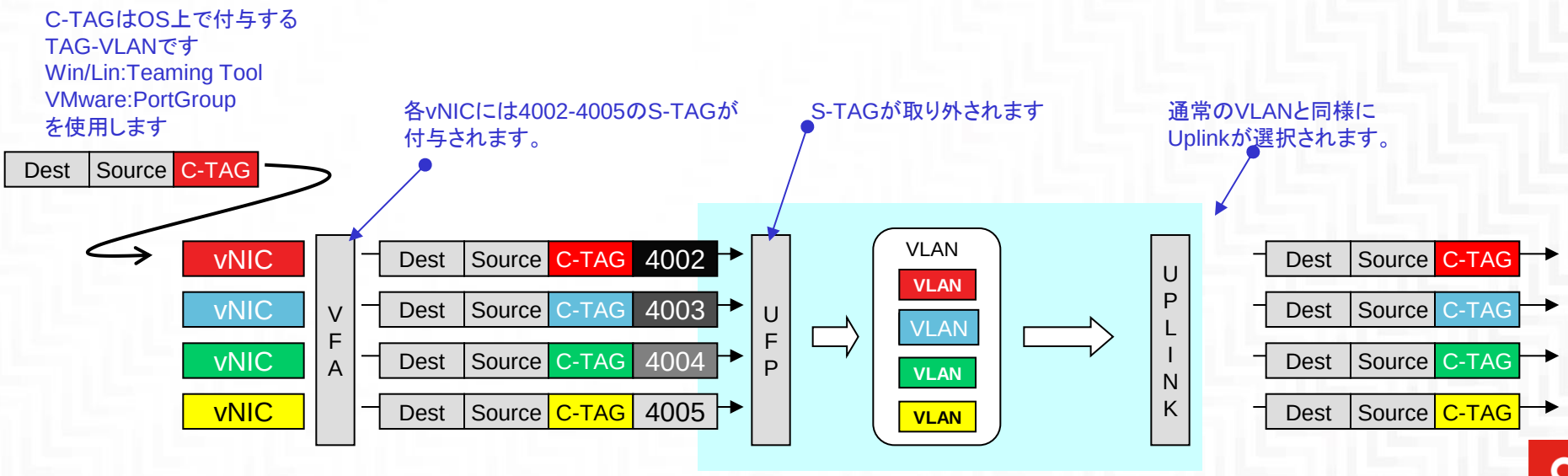
S-TagのVLAN毎に論理的に独立した
アップリンクが必要

※各アップリンクとして、物理ポートのみならず、リンク・アグリゲーション・グループ（スタティック/LACP）を指定可能

2015 Lenovo. All rights reserved.

1-6-2.802.1Q Trunk（トランク）モード

- ◆802.1Q Trunkモードでは、OS上でVLANの設定をおこない、各仮想NICを用いて通信します。複数のVLAN IDを処理・通信させることが出来ます。
- ◆それぞれの仮想ポート間は予約されたS-TAG（4002-4005）で分割されます。
- ◆カスタマー・タグVLAN（C-TAG）を使用し仮想NICを分割する方式で、スイッチでVLANを管理します。その動作からローカル・ドメイン・データパス方式とも呼びます。



同一物理ポート上の異なる二つの
vNIC(仮想ポート)が同じ
C-TAGに属することは出来ない。

vPortあたり最大256のC-TAG
が指定可能

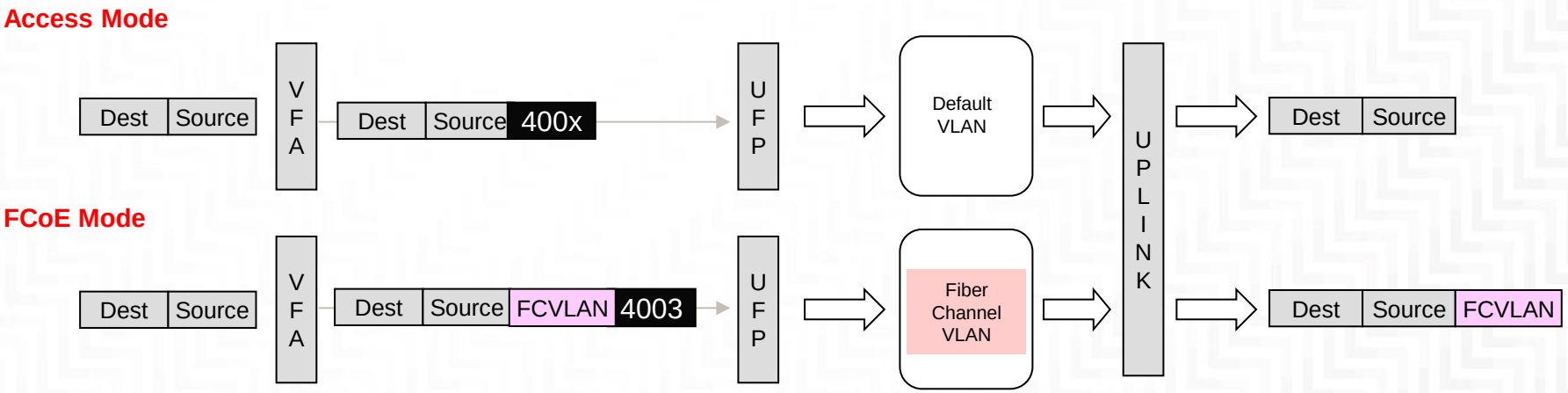
※EN4093R (00FM514), CN4093
(00FM510), SI4093 (00FM518)で
Stacking非構成時は最大1024

C-TAG情報で制御

2015 Lenovo. All rights reserved.

1-6-3.Accessモード、FCoEモード

- この2つのモードは、当該モードではそれぞれの仮想ポートはカスタマーVLANタグ（C-TAG）を使用せず、単一のuntag VLAN（アクセスVLAN）を通信させるために使われます。
- “FCoEモード”に設定された仮想ポートは、FCoEトラフィックを通信させるためだけに利用されます。またサーバー側では対向論理ポートにおいて通常の仮想NICではなく、FC 仮想HBAとして定義されます。
- “FCoEモード”に設定された仮想ポートは、Fibre Channel VLANにのみ接続することが出来ます。一つの物理ポート上においては、vPort 2 のみがFCoEモードとして定義しFC HBAとして機能することが可能となります。
- カスタマー・タグVLAN（C-TAG）を使用し仮想NICを分割する方式で、スイッチでVLANを管理します。その動作からローカル・ドメイン・データパス方式とも呼びます。



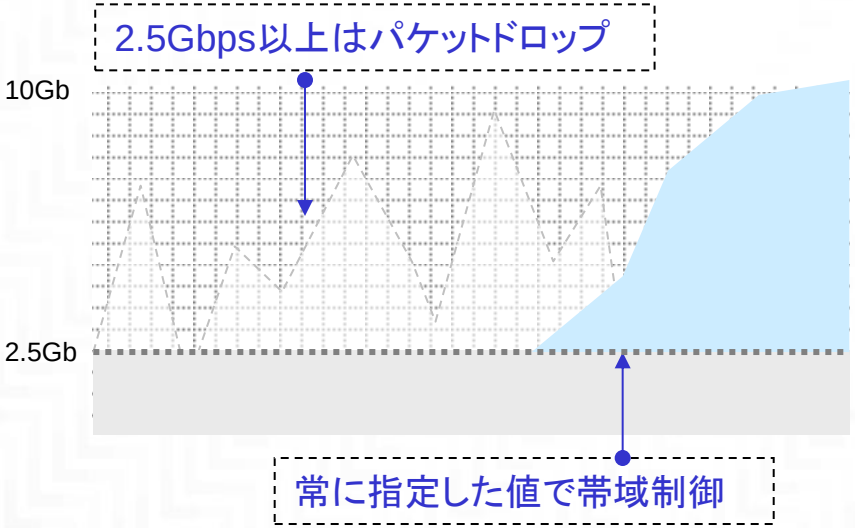
2015 Lenovo. All rights reserved.

1-7.UFPの帯域制御（Strict Bandwidth Provisioning Mode）①

- 従来のVNIC1テクノロジーや、他社類似技術は、厳格な帯域割り当てを実行するために、割り当て帯域の上限に到達した場合には、超過する部分についてはパケットドロップを実行しています。
- UFPテクノロジーでは新たに”Minimum（最低保証値）”および”Maximum（最大値）”の考え方を導入することにより、未使用状況の帯域が存在する場合には、最大値まで空き帯域を活用することが可能となりました。輻輳時には最低保障値の値をもとに帯域制御が行われます

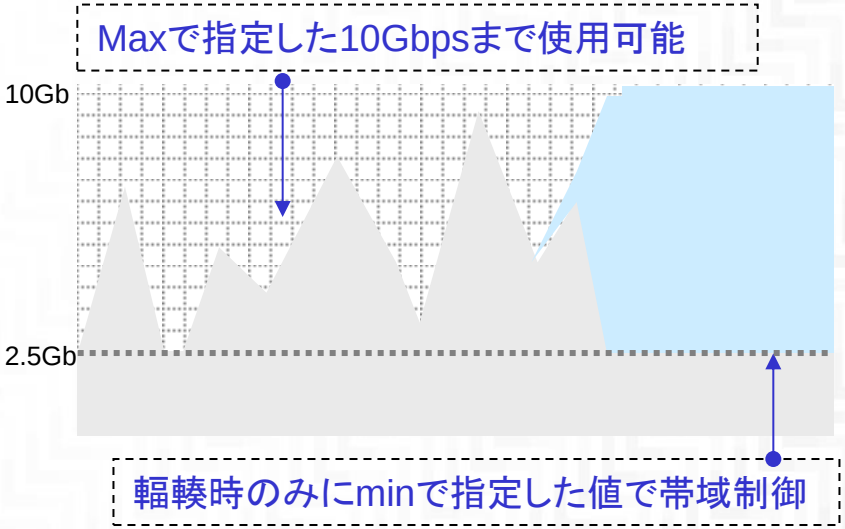
vNIC1

使用帯域を指定
vport x.1　25 (2.5Gbps)
vport x.2　75 (7.5Gbps)



UFP

使用帯域のMin、Maxが指定可能
vport x.1　Min25 (2.5Gbps)　Max100 (10Gbps)
vport x.2　Min75 (7.5Gbps)　Max100 (10Gbps)



2015 Lenovo. All rights reserved.

1-7.UFPの帯域制御（Strict Bandwidth Provisioning Mode）②

最低帯域（min)

- 各仮想ポートのデフォルト値は2.5Gbpsです。
  - qos bandwidth {min <10-100>}の設定を明示的に行わなかった場合、この値が割り当てられた状態になります。
- 各仮想ポートに対し、割り当て可能な値は最低で1Gbpsです。
- 100Mbps毎に帯域を設定可能です。
- 同じ物理ポート上の4つの仮想ポートで使用可能な最低帯域（min）の合計は、最大で物理ポートの帯域（10Gbps）です。

最大帯域（max)

- 各仮想ポートのデフォルト値は10Gbpsです（qos bandwidth {max <10-100>}の設定を明示的に行わなかった場合、この値が割り当てられた状態になります）。
- 100Mbps毎に帯域を設定可能です
- 同じ物理ポート上の4つの仮想ポート全てで10Gbpsを指定可能です。

2015 Lenovo. All rights reserved.

1-8.各モード比較

	UFP				vNIC	
	Tunnel	Trunk	Access	FCoE	vNIC1	vNIC2
各モードの混在	可能				不可	
スイッチング方式						
S-Tag(Outer-VLAN)ベースのL2スイッチング	Yes	No	No	No	Yes	No
C-VLANベースのスイッチング	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes
VLAN関連						
複数C-VLANサポート	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
サポートされるC-VLAN数	最大 256/vNICport	最大 256/vNICport*	–	–	特記なし	OSがサポート可能なVLAN数※
スイッチ上でのC-VLAN設定	No	Yes	–	–	No	Yes
vNIC上でのC-VLAN設定	No	No	No	No	No	Yes
アップリンク共有						
複数VNIC/vPortでのアップリンクの共有可否	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes
帯域制御						
未使用帯域のVNIC/vPort間での利用	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes
Min(最低保障)/Max(最大値)の指定	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes
最低帯域	1Gbps	1Gbps	1Gbps	1Gbps	100Mbps	100Mbps
設定単位	100Mbps	100Mbps	100Mbps	100Mbps	100Mbps	100Mbps
オンラインでの帯域変更	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
ETS トラフィッククラスの利用	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
帯域制御の方式	シェーピング	シェーピング	シェーピング	シェーピング	ポリシング	ポリシング
FCoE						
FCoEサポート(特定VNIC/vPort上)	–	–	–	Yes	Yes	Yes
FCoEの帯域制御方法	–	–	–	UFPの帯域制御	ETS機能	ETS機能

2015 Lenovo. All rights reserved.

*次頁参照

※ベアメタルWindows OSを使用する際、vNICあたり使用可能なのは最大63VLAN

Source:NIC Virtualization in IBM Flex System Fabric Solutions

1-9.UFPの主な注意点

- FCoE用のポートはvPort 2に設定する必要があります。
- モードを混在させている場合、Tunnel モードで構成されたVLANをTrunk/AccessモードのVLANに設定することはできません。
- Trunkモード、Accessモードの場合、同一物理ポート上の異なる2つの仮想ポートが同じNative VLANを持つことは出来ません。
- Tunnelモードのアップリンクポートは複数のVLANは指定できません。1VLANのみです。
- 仮想ポートで設定できるVLANの最大数は256です。(Networking OS 7.8.4以降)

  ※EN4093R (00FM514), CN4093 (00FM510), SI4093 (00FM518)でTrunkモード/Stacking非構成時は最大1024
- VLAN ID 4002～4005はサービスタグ（Outer-Tag）用に予約されているため、カスタマーVLANとして使用できません。
- UFPの帯域幅はユニキャストトラフィックのみロスレス保証されています。
- UFPを構成した仮想ポートを使ってVLAGを構成することはできません。

[出典]IBM Flex System EN4093 and EN4093R 10Gb Ethernet Scalable Switch Application Guide for Networking OS 7.8 p.324 UFP Limitations

2015 Lenovo. All rights reserved.

1-10.ネットワーク環境・要件と各モードの選択

- 既存ネットワーク環境や要件により、適したモードをご選択ください。
  - 次頁より、主なユースケースをご紹介しています。

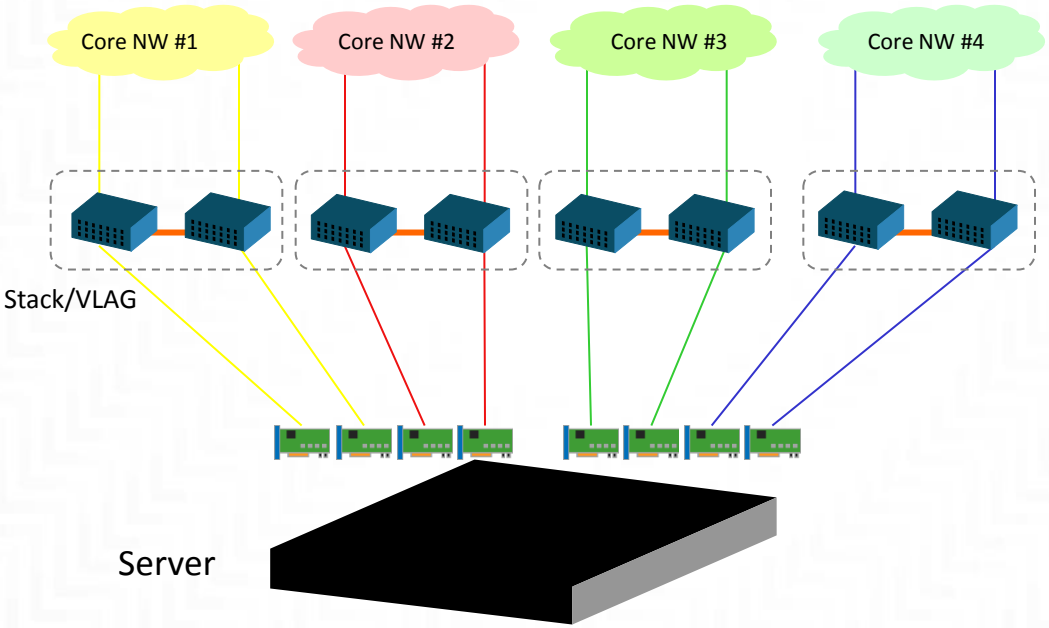
既存ネットワーク環境・要件	使用するモード	
上流ネットワークが分離している	Tunnel モード	TunnelモードではvNICごとに外部ポートを指定するため、サービスごとに分離されているNW環境に最適。
Flex System上はVLANを意識せず、上流NWスイッチでVLAN設定	Tunnel モード	TunnelモードではVLANの設定をFlex側ではなく、上位ネットワークでおこなう。アップリンクのケーブル本数を複数本だし、上流NWでネットワークを管理する。
アップリンクを1つにまとめたい。Flex Systemのスイッチでも VLAN、ACLの管理が必要	Trunk モード	TrunkモードではカスタマータグVLANを使用するため、VLAN設定を意識しスイッチの設定をおこなう。アップリンクをまとめることが可能。
単純に物理NICが増えればいい。VLANも不要	Access モード	AccessモードでタグVLANは使用できませんが、シンプルな設定管理が可能
FCoEを使用する	FCoE モード	FCoEを使用するときにはこのモードを指定します。

2015 Lenovo. All rights reserved.

Case1：上流ネットワークが物理的に分離されているネットワーク

ラックスイッチで上流ネットワークが分割されている場合、
Flex Systemとどう接続すればいいでしょうか？

既存環境の物理接続イメージ



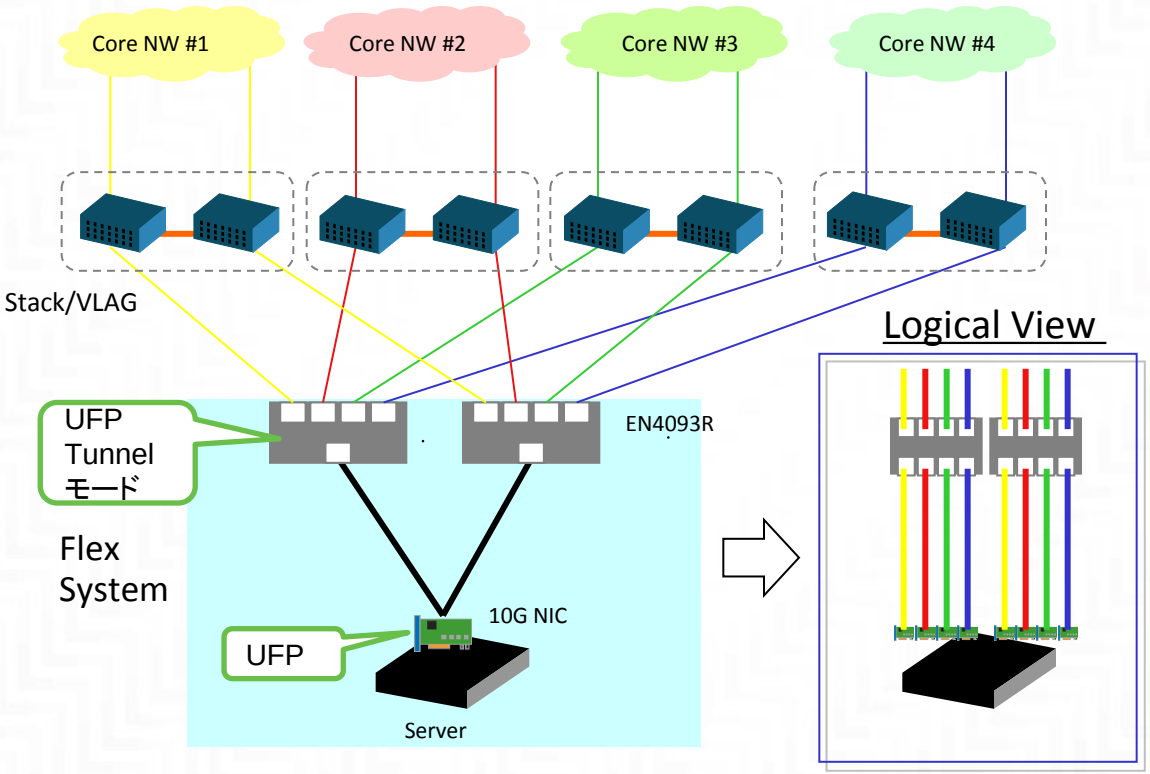
- **要件**
  - 上流ネットワークが用途ごとに分離されている
  - ネットワークはこれまでどおりネットワーク管理者が管理する
  - 可能であれば既存構成をそのまま使用したい
  - サーバー ～ アクセススイッチではVLAN制御を行う必要は無い

2015 Lenovo. All rights reserved.

Case1：上流ネットワークが物理的に分離されているネットワーク

上流ネットワークが物理的に分離される構成では、
Tunnelモードを使いましょう。

新構成の物理接続イメージ



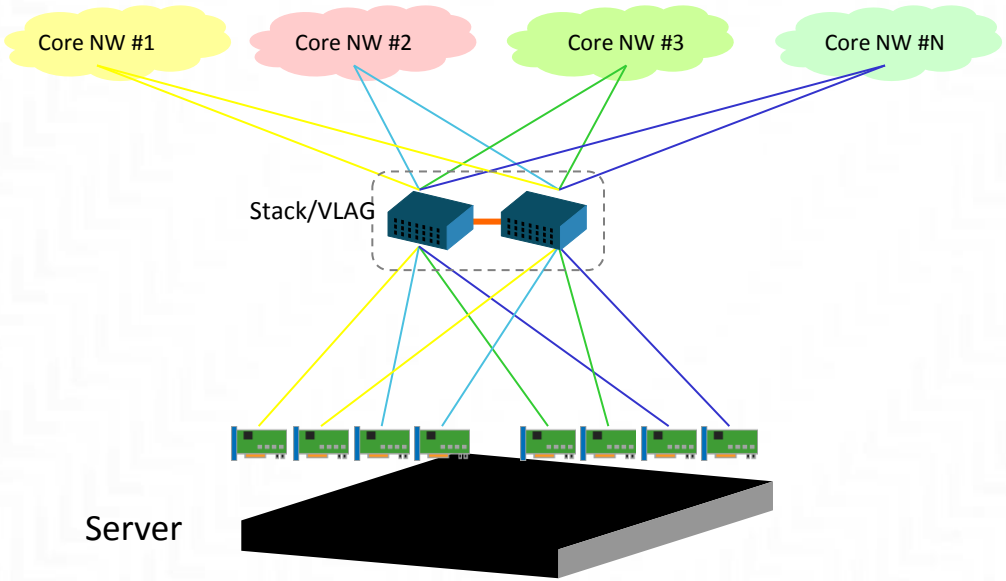
- EN4093R側では、S-TAGを使用してネットワークを識別します。各S-TAGグループごと論理的に独立したアップリンクを用意し、上流ネットワークに接続します。
  ※各アップリンクとして、物理ポートのみならず、リンク・アグリゲーション・グループ（スタティック/LACP）を指定可能
- EN4093R でのVLAN設定は不要です。対向のスイッチでVLANの許可、ACL等の設定をおこないます。
- 従来お使いのネットワーク設定をそのまま踏襲することができます。
- Flex System(EN4093R)の代わりに、他のUFPサポートスイッチ + NICでも構成可能です。

2015 Lenovo. All rights reserved.

Case2：上流ネットワークが統合されているネットワーク

ラックスイッチで上流ネットワークが統合されている場合、
Flex Systemとどう接続すればいいでしょうか？

既存環境の物理接続イメージ



- **要件**
  - Core NWに繋がる既存ラックスイッチでVLAN制御を行う必要がある
- **追加要件A**
  - 上流ネットワークのポート数を節約したい

Case2-1へ

- **追加要件B**
  - 各NICで使われるVLANごとに経路を分けたい

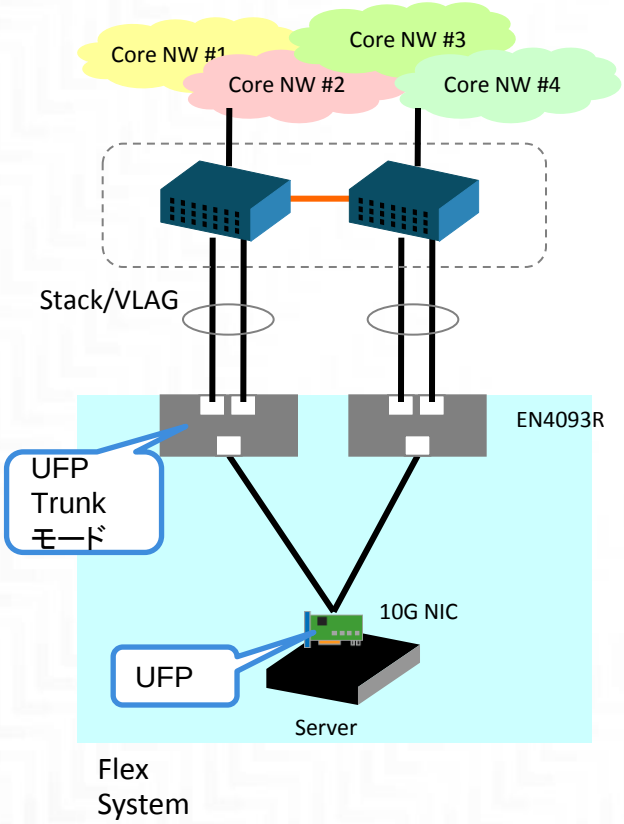
Case2-2へ

2015 Lenovo. All rights reserved.

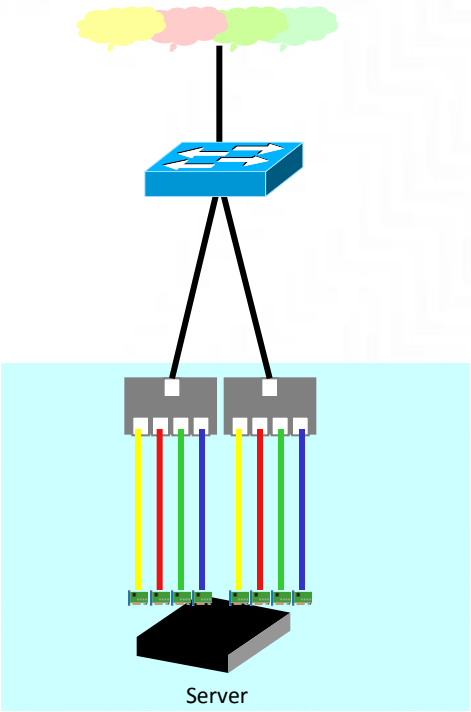
Case2-1：上流ネットワークが統合されているネットワーク

上流ネットワークのアップリンクを統合したい場合、
Trunkモードを使いましょう。

新構成の物理接続イメージ



論理接続イメージ



- Trunkモードではアップリンクを共有し上位ネットワークに接続することができます。

  ※各アップリンクとして、物理ポートのみならず、リンク・アグリゲーション・グループ（スタティック/LACP）を指定可能->Access モードでも同様

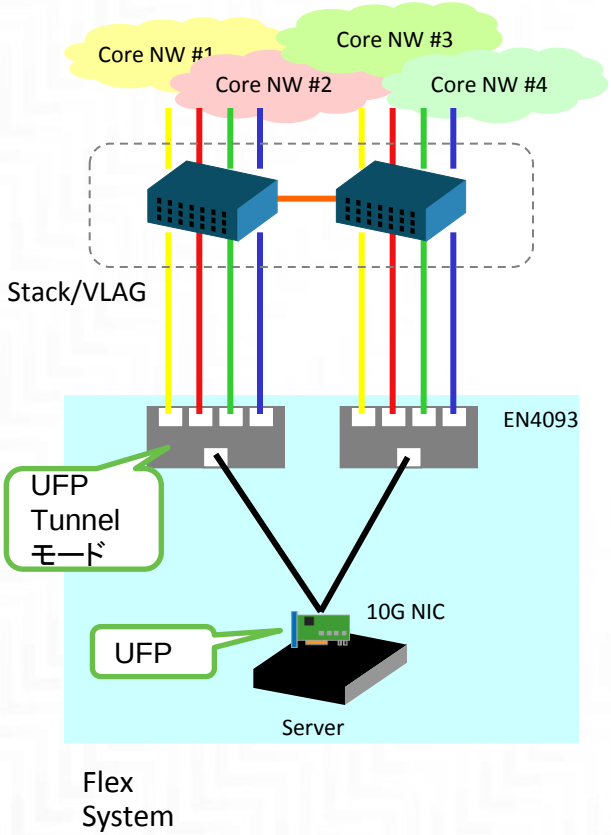
- EN4093R側では、Trunkモードを使用し、VLANの設定やACLの設定をおこなうことができます。
- Flex System(EN4093R)の代わりに、他のUFPサポートスイッチ + NICでも構成可能です。
- 制限
  - 同一物理ポート上の異なる二つの仮想ポートが同じNative VLANを持つことは出来ません。

2015 Lenovo. All rights reserved.

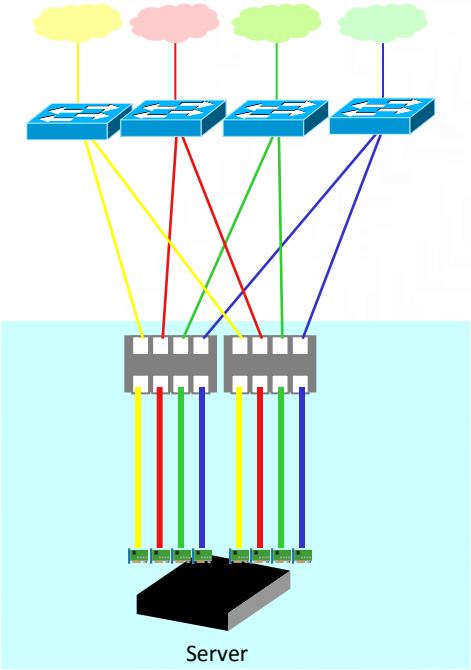
Case2-2：上流ネットワークが統合されているネットワーク

各NICで使われるVLANごとに経路を分けたい場合、
Tunnelモードを使いましょう。

新構成の物理接続イメージ



論理接続イメージ



- 上位ネットワークをポートVLANで分割し、別々のネットワークとして管理します。
  - EN4093R側では、S-TAGを使用してネットワークを識別します。各S-TAGグループごとに論理的に独立したアップリンクを用意し、上流ネットワークに接続します。
    ※各アップリンクとして、物理ポートのみならず、リンク・アグリゲーション・グループ（スタティック/LACP）を指定可能
- Tunnelモードは上流ネットワークスイッチでVLANの制御をおこなうため、EN4093R側でVLANやACLの詳細な設計はできません。
- Flex System(EN4093R)の代わりに、他のUFPサポートスイッチ + NICでも構成可能です。

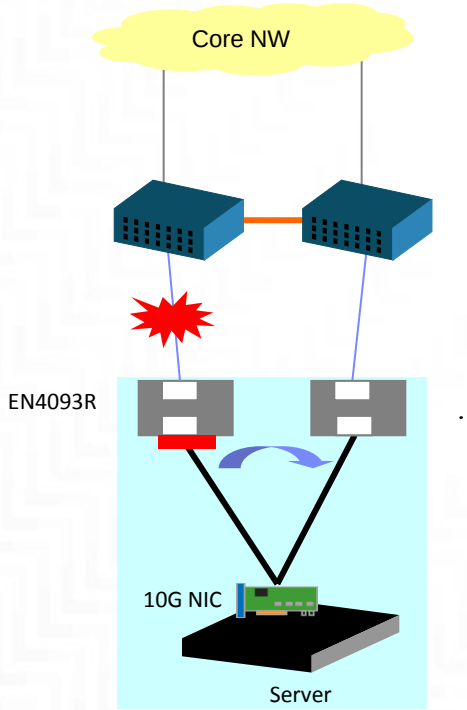
2015 Lenovo. All rights reserved.

1-11.冗長構成

- UFPを構成したスイッチを含むネットワーク環境では、以下のような冗長構成をとることが可能です。既存環境に合わせてご選択ください。

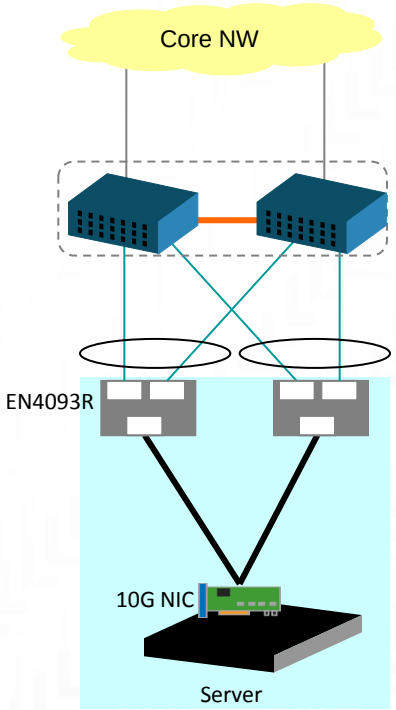
仮想ポート単位でのL2フェールオーバー

Uplinkの切断と連動して同じ論理NWに属する仮想ポートをオフラインにする(->NICのチーミング機能でA-S切替え)。



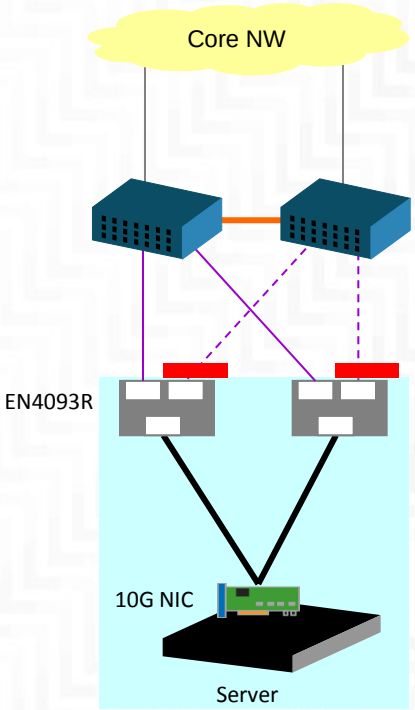
クロススタック・リンクアグリゲーション

上流でスタックを組むことでEN4093RからLAG接続をする。物理リンクの切断が単一障害にならない
※Uplinkが最低2本必要



Spanning Tree

上流でスパニングツリーを組むことで、全体でループ構成とする。物理リンクの切断が単一障害にならない
※Uplinkが最低2本必要
※Blockポートが作られるためアップリンク帯域が半分になります



※Flex System(EN4093R)を例にご紹介していますが、他のUFPサポートスイッチ + NICでも構成可能です。

2015 Lenovo. All rights reserved.

2.設定方法

2015 Lenovo. All rights reserved.

2-1.UFP設定概要

- 当ガイドでは以下ガイドを元にUFPの各モードに関しての設定方法をステップバイステップで記載します。
  - IBM Flex System EN4093 and EN4093R 10Gb Ethernet Scalable Switch Application Guide for Networking OS 7.8 p.332-
  - NIC Virtualization in IBM Flex System Fabric Solutions p.56-

- また以下のFlex System 環境での構成を記載しています。今後のバージョンアップに伴い変更される可能性がありますが、基本的に同様の設定となります。また、他のラック型サーバーでも基本的には同様の設定となります。
  - ✓ Flex System x240 M5
    - uEFI 1.01
    - IMM2 1.20
    - DSA 10.0
  - Flex System CN4054
    - Emulex UCNA Firmware Update 10.3.83.7

【主な設定項目】

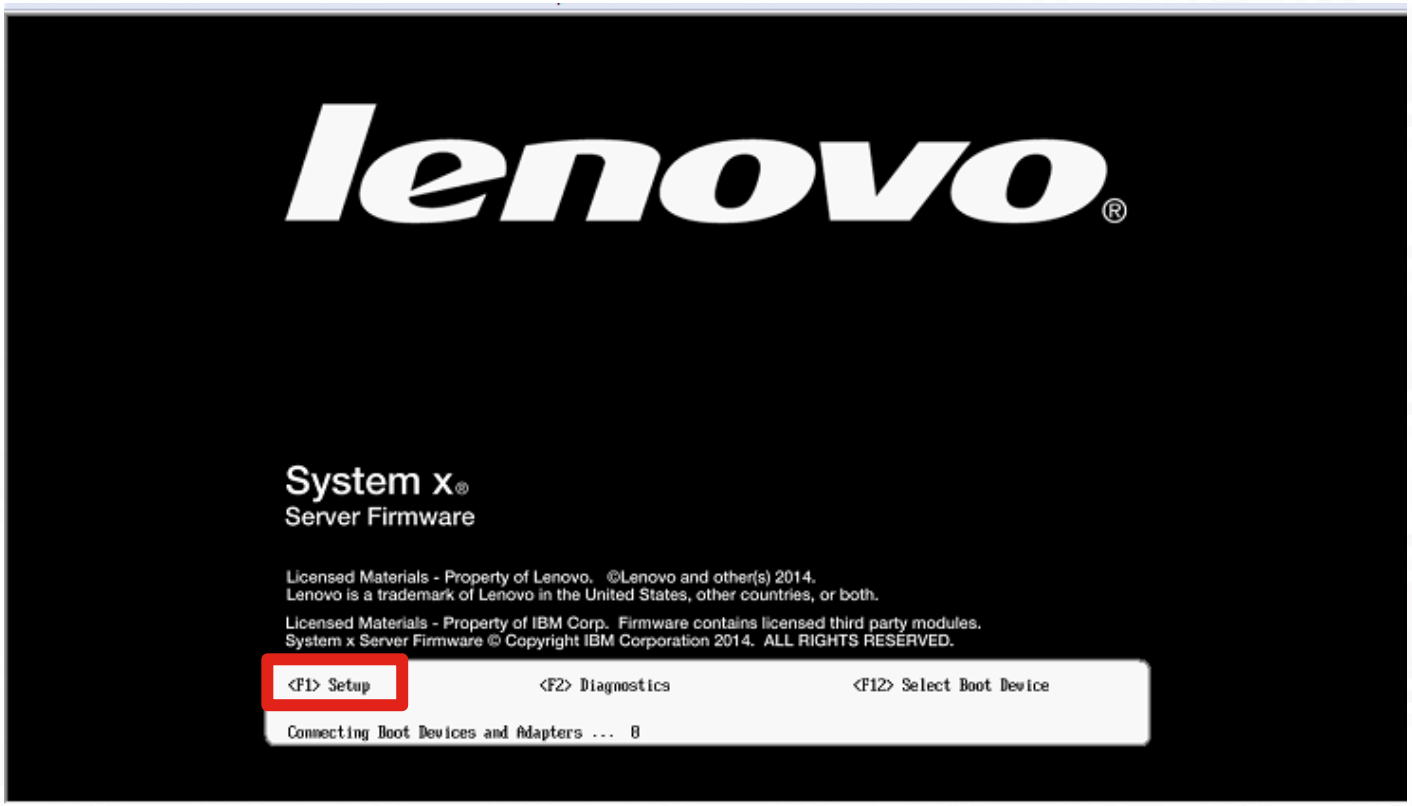
- UEFI設定
  - UFPの設定を有効化する
- スイッチ設定
  - UFPグローバル設定をEnableにする
  - 仮想ポート 設定をおこなう
    - ポートのモードを選択する
    - Default VLANの設定をおこなう
    - Enableにする
    - 帯域制御の設定
  - VLANに追加する（Trunkモードの場合）

2015 LENOVO. ALL RIGHTS RESERVED.

2-2.UEFI設定①

- VFA(バーチャル・ファブリック・アダプター)を搭載したコンピュート・ノードのuEFIから物理ポートに対してUFP設定を行います。

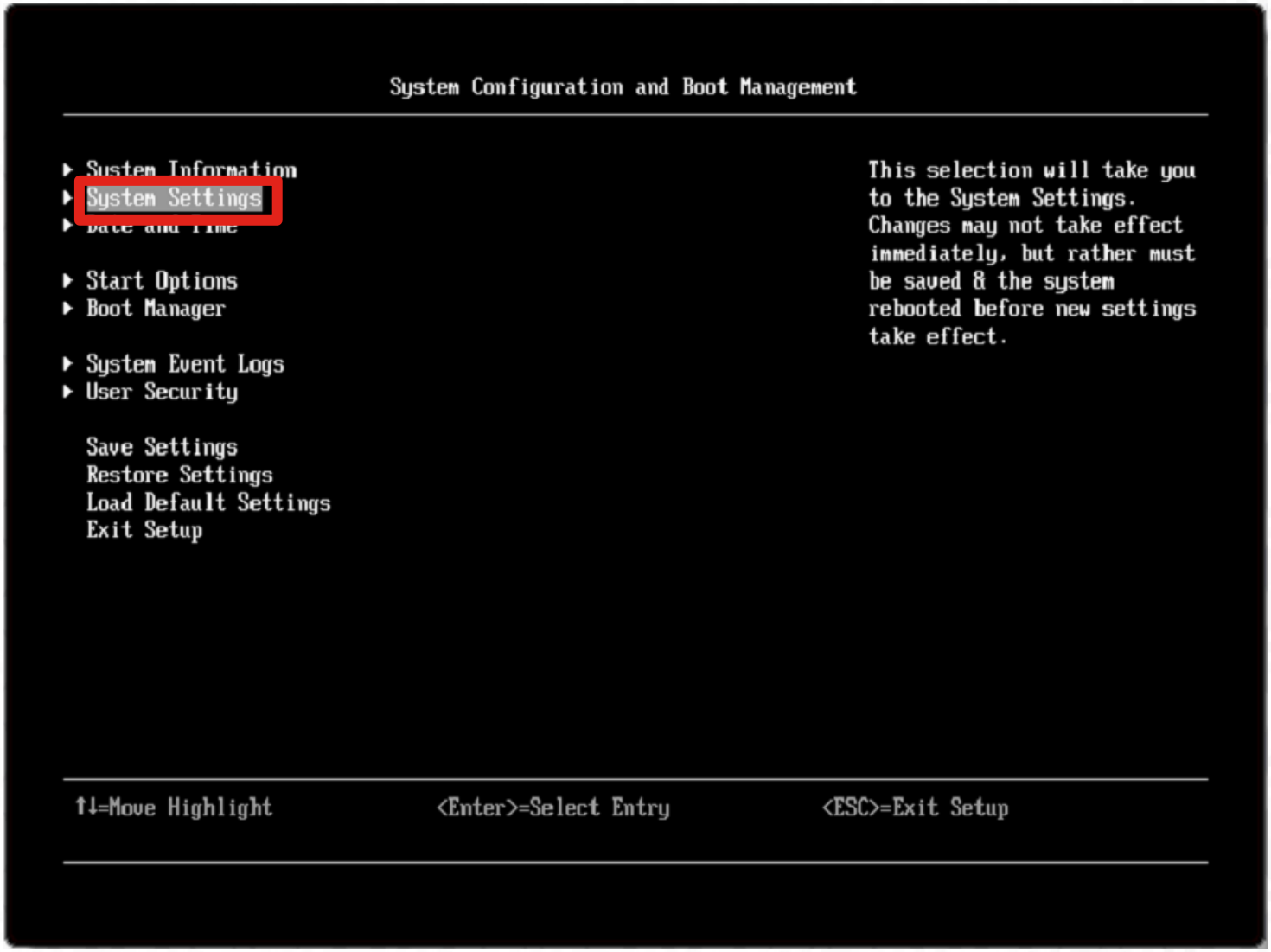
- コンピュート・ノードを再起動させ、POST (Power On Self Test)中のメッセージ表示後、**F1**キーを押してUEFIを起動させます。



2015 Lenovo. All rights reserved.

2-2.UEFI設定②

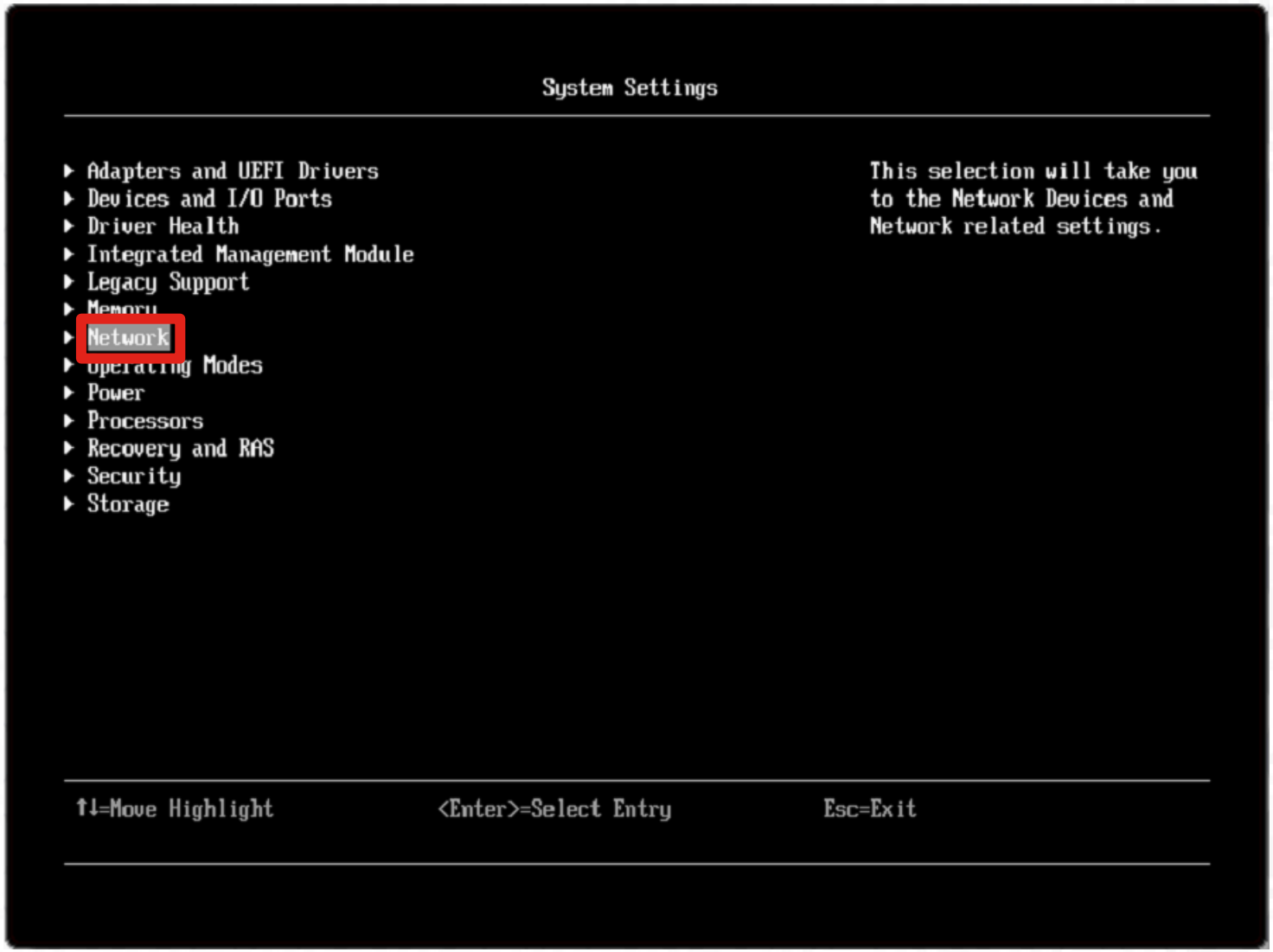
- **System settings**を選択します。



2015 Lenovo. All rights reserved.

2-2.UEFI設定③

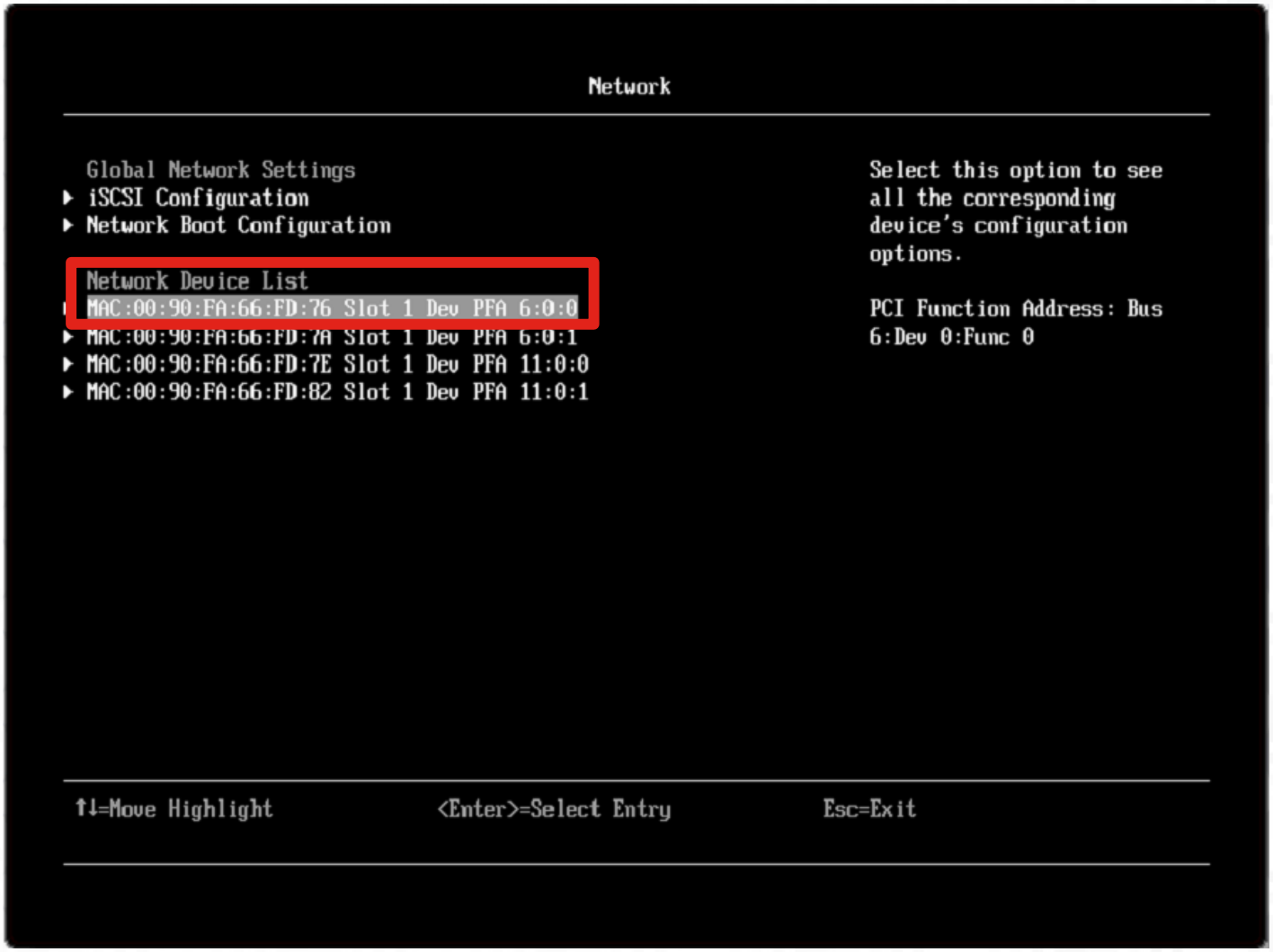
- **Network**を選択します。



2015 Lenovo. All rights reserved.

2-2.UEFI設定④

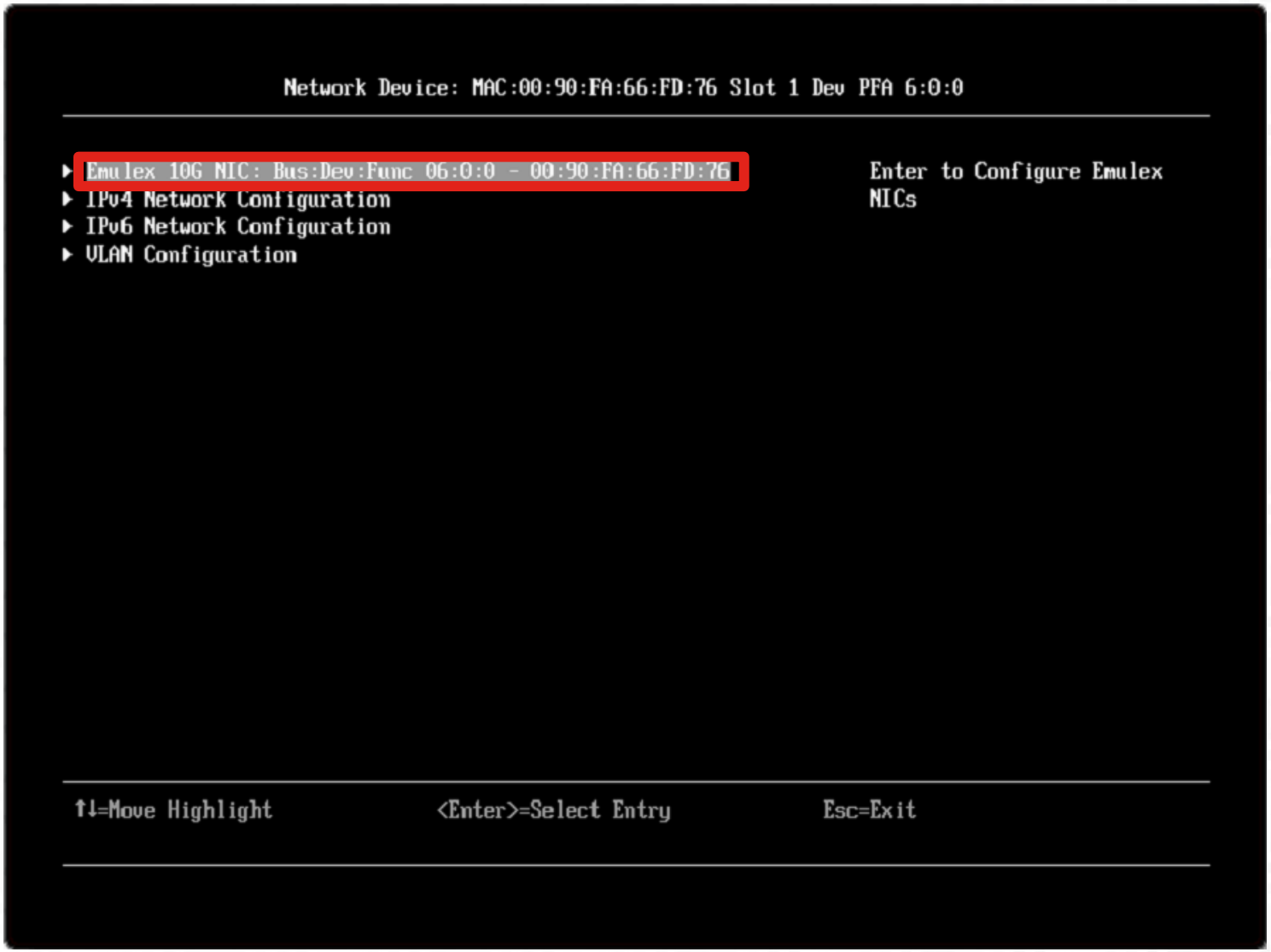
- **「Network Device List」**に表示されている **MAC:xx:xx:xx:xx:xx:xx Slot1 Dev PFA xx:xx:0(バス番号)**を選択します。



2015 Lenovo. All rights reserved.

2-2.UEFI設定⑤

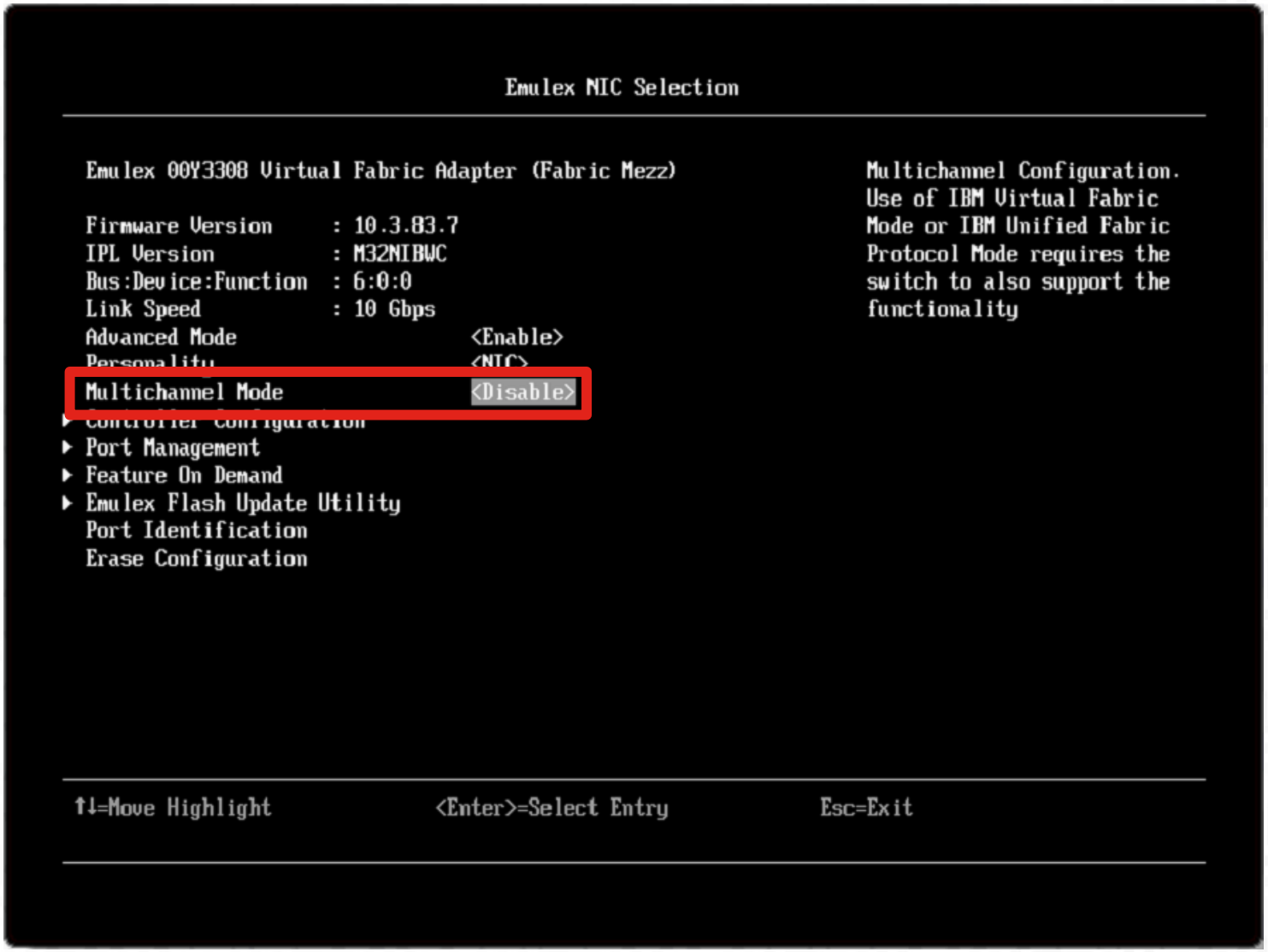
- **Emulex 10G NIC**を選択します。



2015 Lenovo. All rights reserved.

2-2.UEFI設定⑥

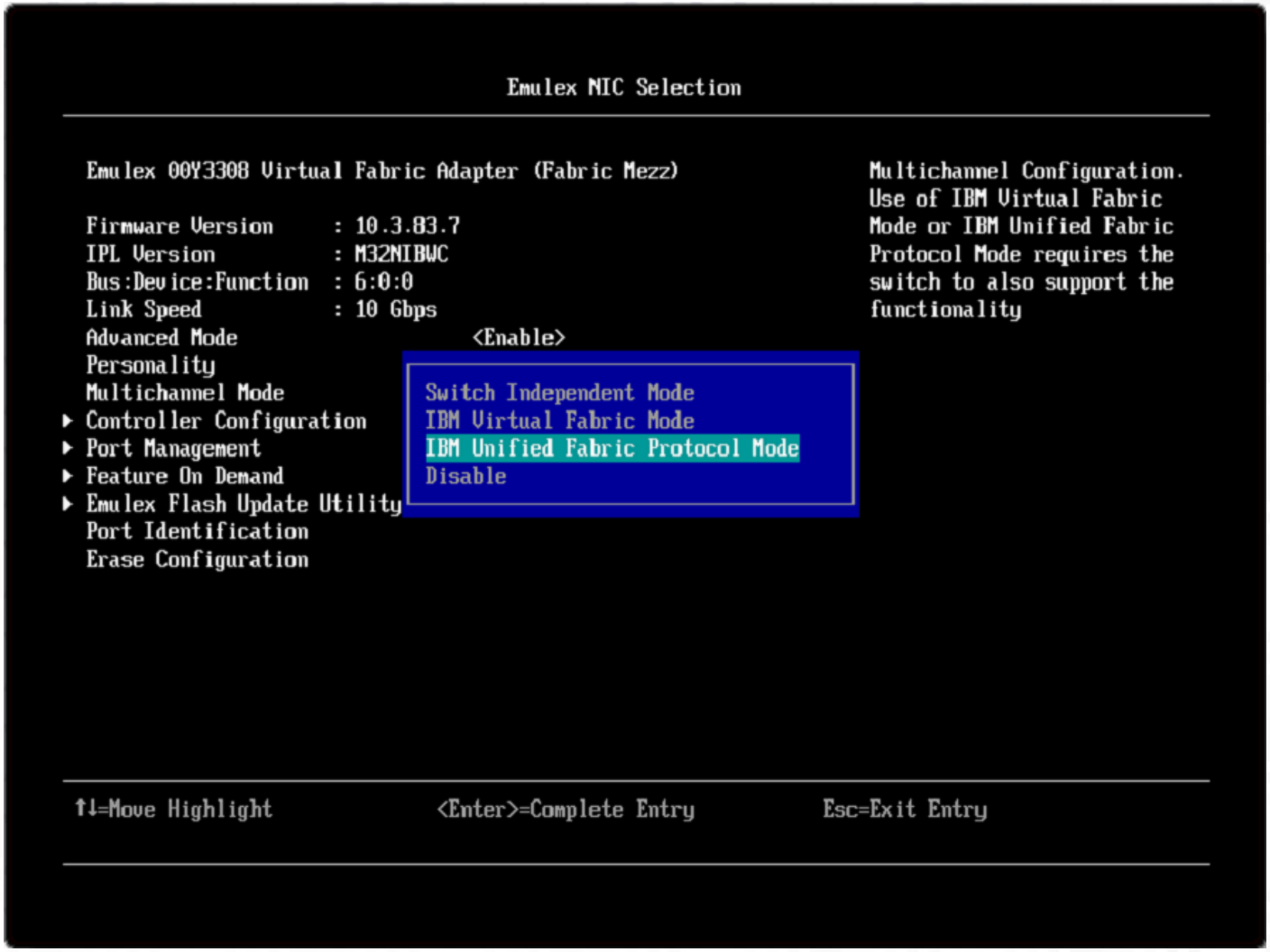
- **Multichannel Mode**を選択します。



2015 Lenovo. All rights reserved.

2-2.UEFI設定⑦

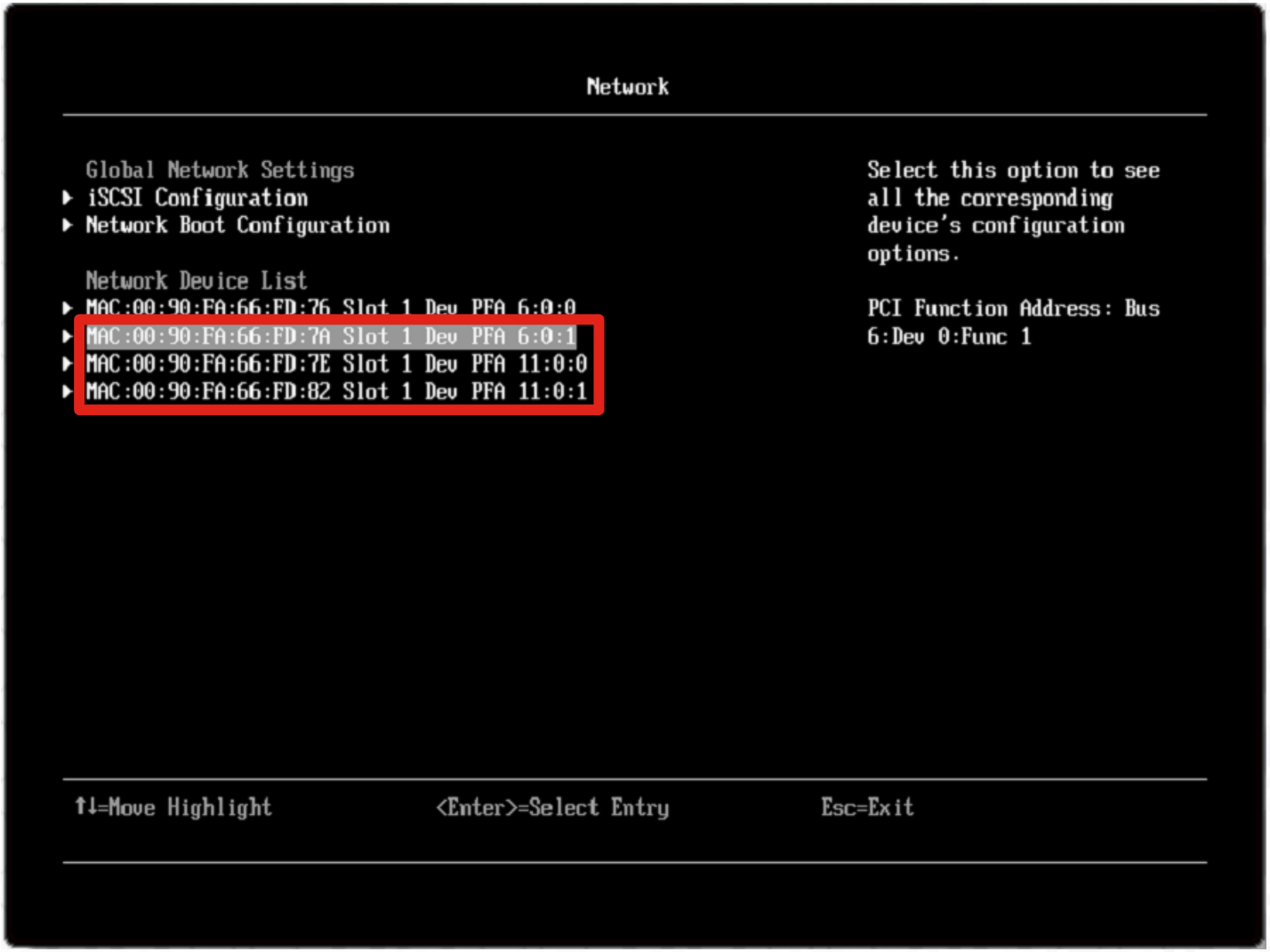
- **Unified Fabric Protocol Mode**を選択します。



2015 Lenovo. All rights reserved.

2-2.UEFI設定⑧

- NIC選択画面に戻り、他のNICについても同様に設定をおこないます。
- 設定完了後、サーバーを再起動して設定を反映させます。



2015 Lenovo. All rights reserved.

2-3-1.Tunnelモードのスイッチ設定①

- 右の論理接続イメージにしたがって、EN4093R(NOS v7.8)でUFP Tunnelモード設定を行う方法を以下に記載いたします。

1.スイッチ全体に対してUFPを有効化します。

```
EN4093R(config)# ufp enable
```

2.内部ポートに対してUFP設定を有効化します。

```
EN4093R(config)# ufp port INTA1 enable
```

3.仮想ポートを構成します。

```
EN4093R(config)# ufp port INTA1 vport 1
```

4.仮想ポートに対してTunnelモードを設定します。

```
EN4093R(config_ufp_vport)# network mode tunnel
```

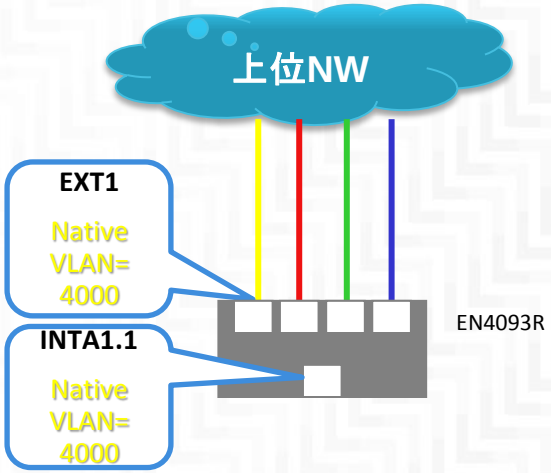
5.仮想ポートに対してデフォルトVLANを設定します。

```
EN4093R(config_ufp_vport)# network default-vlan 4000
```

6.仮想ポートでタギングを無効化します。

```
EN4093R(config_ufp_vport)# no network default-tag
```

論理接続イメージ



2015 Lenovo. All rights reserved.

2-3-1.Tunnelモードのスイッチ設定②

7.仮想ポートに帯域を設定し、仮想ポートを有効化します。
(e.g.最小:2.5G、最大:10G)

```
EN4093R(config_ufp_vport)# qos bandwidth min 25
EN4093R(config_ufp_vport)# qos bandwidth max 100
EN4093R(config_ufp_vport)# enable
EN4093R(config_ufp_vport)# exit
```

←物理ポート帯域の**25**%=**2.5**Gbps
←物理ポート帯域の**100**%=**10**Gbps

8.アップリンクである外部ポート1に対してtagpvid-ingressを設定します(パケットにPVIDのS-tagを付与するため必要です)。

```
EN4093R(config)# interface port EXT1
EN4093R(config-if)# tagpvid-ingress
```

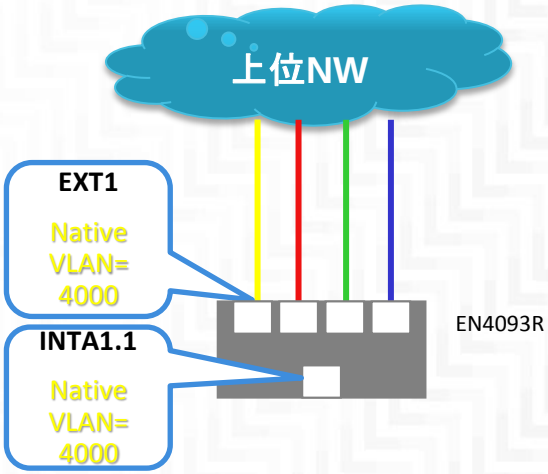
9.外部ポート1に対してNative VLANへのタギングを無効化します。(デフォルトでは無効化されています)

```
EN4093R(config-if)# no vlan dot1q tag native
```

10.外部ポート1に対してアクセスVLANを設定します。

```
EN4093R(config-if)# switchport access vlan 4000
EN4093R(config-if)# exit
```

論理接続イメージ



※アップリンクは各Native VLANごとに独立である必要があります。アップリンクポートに複数VLANは指定できません。

2015 Lenovo. All rights reserved.

2-3-2.Trunkモードのスイッチ設定①

- 右の論理接続イメージにしたがって、EN4093R(NOS v7.8)でUFP Trunkモード設定を行う方法を以下に記載いたします。

1.スイッチ全体に対してUFPを有効化します。

```
EN4093R(config)# ufp enable
```

2.内部ポート1に対してUFP設定を有効化します。

```
EN4093R(config)# ufp port INTA1 enable
```

3.仮想ポートを構成します。

```
EN4093R(config)# ufp port INTA1 vport 1
```

4.仮想ポートに対してTrunkモードを設定します。

```
EN4093R(config_ufp_vport)# network mode trunk
```

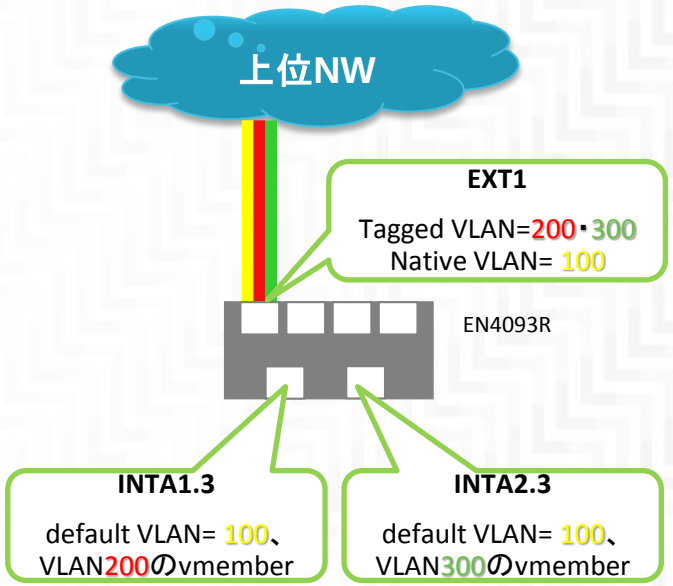
5.仮想ポートに対してデフォルトVLANを設定します。

```
EN4093R(config_ufp_vport)# network default-vlan 100
```

6.仮想ポートでタギングを無効化します。

```
EN4093R(config_ufp_vport)# no network default-tag
```

論理接続イメージ



2015 Lenovo. All rights reserved.

2-3-2.Trunkモードのスイッチ設定②

7.仮想ポートに帯域を設定し、仮想ポートを有効化します。
(e.g.最小:2.5G、最大:10G)

```
EN4093R(config_ufp_vport)# qos bandwidth min 25
EN4093R(config_ufp_vport)# qos bandwidth max 100
EN4093R(config_ufp_vport)# enable
EN4093R(config_ufp_vport)# exit
```

8.続いて、内部ポート1に対してUFP設定を有効化します。

```
EN4093R(config)# ufp port INTA2 enable
```

9.仮想ポートを構成します。

```
EN4093R(config)# ufp port INTA2 vport 3
```

10.仮想ポートに対してTrunkモードを設定します。

```
EN4093R(config_ufp_vport)# network mode trunk
```

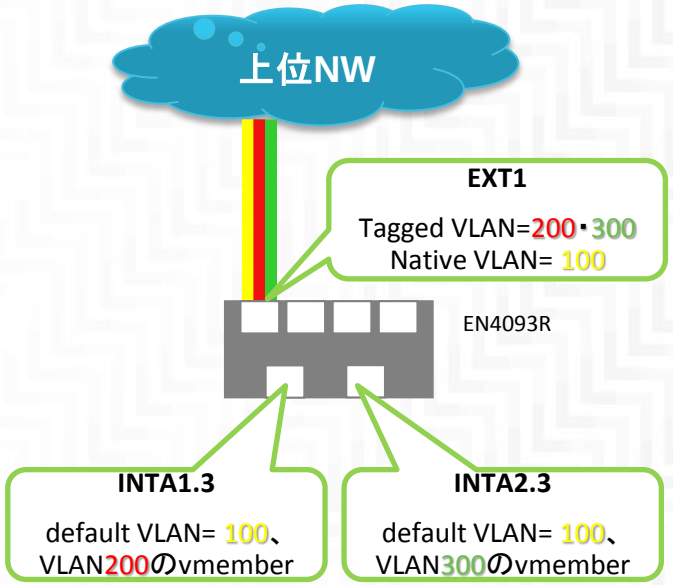
11.仮想ポートに対してデフォルトVLANを設定します。

```
EN4093R(config_ufp_vport)# network default-vlan 100
```

12.仮想ポートでタギングを無効化します。

```
EN4093R(config_ufp_vport)# no network default-tag
```

論理接続イメージ



2015 Lenovo. All rights reserved.

2-3-2.Trunkモードのスイッチ設定③

13.仮想ポートに帯域を設定し、仮想ポートを有効化します。
(e.g.最小:2.5G、最大:10G)

```
EN4093R(config_ufp_vport)# qos bandwidth min 25
EN4093R(config_ufp_vport)# qos bandwidth max 100
EN4093R(config_ufp_vport)# enable
EN4093R(config_ufp_vport)# exit
```

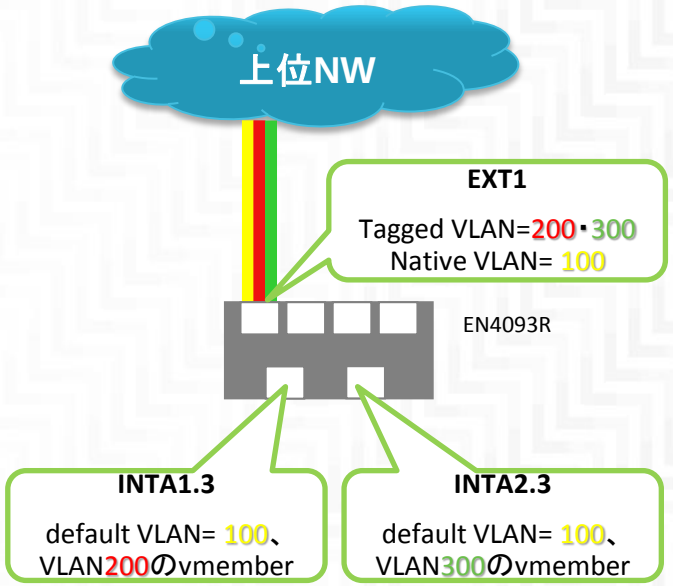
14.続いて、外部ポート1に対してVLAN100、200、300(Native VLAN100)を透過する設定をします。

```
EN4093R(config)# interface port EXT1
EN4093R(config-if)# switchport mode trunk
EN4093R(config-if)# switchport trunk native vlan 100
EN4093R(config-if)# switchport trunk allowed vlan add 200,300
EN4093R(config-if)# exit
```

15.仮想ポートをVLAN 200、300に所属させます。

```
EN4093R(config)# vlan 200
EN4093R(config-vlan)# vmember INTA1.3
EN4093R(config-vlan)# exit
EN4093R(config)# vlan 300
EN4093R(config-vlan)# vmember INTA2.3
EN4093R(config-vlan)# exit
```

論理接続イメージ



※同一物理ポート上の異なる2つの仮想ポート(e.g. INTA1.1とINTA1.3)が同じNative VLANを持つことは出来ません。

2015 Lenovo. All rights reserved.

2-3-3.Accessモードのスイッチ設定①

- 右の論理接続イメージにしたがって、EN4093R(NOS v7.8)でUFP Accessモード設定を行う方法を以下に記載いたします。

1.スイッチ全体に対してUFPを有効化します。

```
EN4093R(config)# ufp enable
```

2.内部ポートに対してUFP設定を有効化します。

```
EN4093R(config)# ufp port INTA1 enable
```

3.仮想ポートを構成します。

```
EN4093R(config)# ufp port INTA1 vport 1
```

4.仮想ポートに対してAccessモードを設定します。

```
EN4093R(config_ufp_vport)# network mode access
```

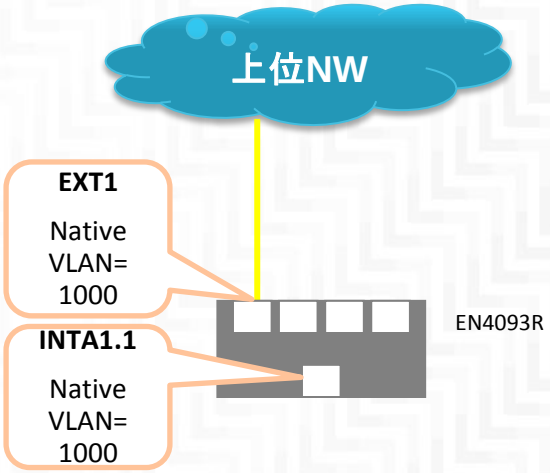
5.仮想ポートに対してデフォルトVLANを設定します。

```
EN4093R(config_ufp_vport)# network default-vlan 1000
```

6.仮想ポートでタギングを無効化します。

```
EN4093R(config_ufp_vport)# no network default-tag
```

論理接続イメージ



2015 Lenovo. All rights reserved.

2-3-3.Accessモードのスイッチ設定②

7.仮想ポートに帯域を設定し、仮想ポートを有効化します。
(e.g.最小:2.5G、最大:10G)

```
EN4093R(config_ufp_vport)# qos bandwidth min 25
EN4093R(config_ufp_vport)# qos bandwidth max 100
EN4093R(config_ufp_vport)# enable
EN4093R(config_ufp_vport)# exit
```

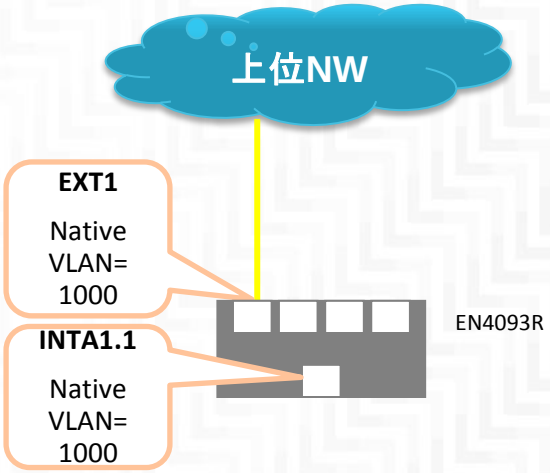
8.アップリンクである外部ポート1に対してNative VLANを設定します。

```
EN4093R(config)# interface port EXT1
EN4093R(config-if)# switchport mode access
EN4093R(config-if)# switchport access vlan 1000
```

9.Trunkモードと同様、他物理ポート上の仮想ポート(e.g.INTA2.1)にNative VLAN=1000を設定し、アップリンクを(当ケースではEXT1に)まとめることが可能です。その場合は、該当ポートに対し手順2-7を同様に実施します。

※Trunkモードと同様、同一物理ポート上の異なる2つの仮想ポートが同じNative VLANを持つことは出来ません。

論理接続イメージ



2015 Lenovo. All rights reserved.

2-3-4.FCoEモードのスイッチ設定①

- 右の論理接続イメージにしたがって、EN4093R(NOS v7.8)でUFP FCoEモード設定を行う方法を以下に記載いたします。

1.CEEを有効化します。

```
EN4093R(config)# cee enable
```

2. FCoE Initialization Protocolを有効化します。

```
EN4093R(config)# fcoe fips enable
```

3.スイッチ全体に対してUFPを有効化します。

```
EN4093R(config)# ufp enable
```

4.内部ポートに対してUFP設定を有効化します。

```
EN4093R(config)# ufp port INTA1 enable
```

5.仮想ポートを構成します。

```
EN4093R(config)# ufp port INTA1 vport 2
```

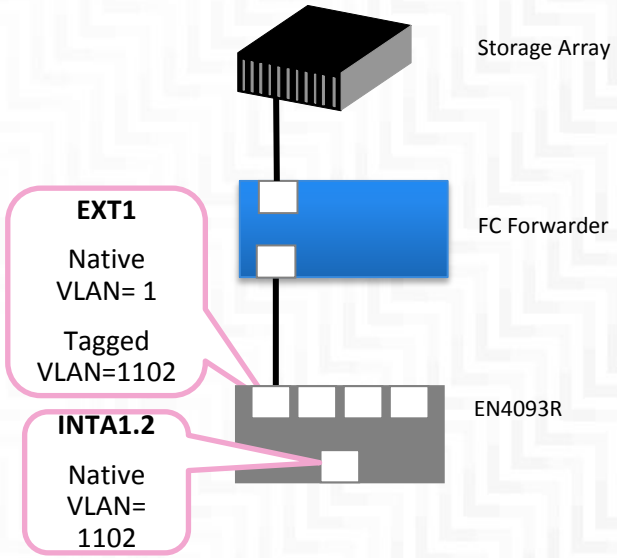
6.仮想ポートに対してFCoEモードを設定します。

```
EN4093R(config_ufp_vport)# network mode fcoe
```

7.仮想ポートに対してデフォルトVLANを設定します。

```
EN4093R(config_ufp_vport)# network default-vlan 1102
```

論理接続イメージ



2015 Lenovo. All rights reserved.

2-3-4.FCoEモードのスイッチ設定②

8.仮想ポートでタギングを無効化します。

```
EN4093R(config_ufp_vport)# no network default-tag
```

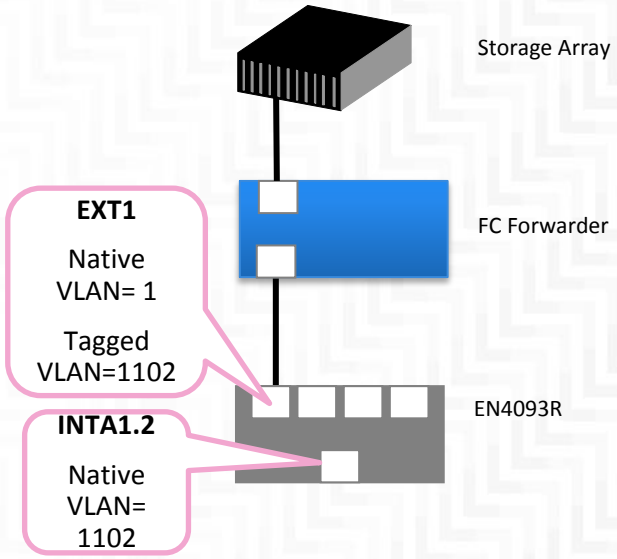
9.仮想ポートに帯域を設定し、仮想ポートを有効化します。
(e.g.最小:2.5G、最大:10G)

```
EN4093R(config_ufp_vport)# qos bandwidth min 25
EN4093R(config_ufp_vport)# qos bandwidth max 100
EN4093R(config_ufp_vport)# enable
EN4093R(config_ufp_vport)# exit
```

10.続いて、外部ポート1に対してタギングを有効化し、Native VLAN 1、Tagged VLAN 1102に所属させます。

```
EN4093R(config)# interface port EXT1
EN4093R(config-if)# switchport mode trunk
EN4093R(config-if)# switchport trunk native vlan 1
EN4093R(config-if)# switchport trunk allowed vlan add 1,1102
EN4093R(config-if)# exit
```

論理接続イメージ



2015 Lenovo. All rights reserved.

2-4.フェールオーバーの設定

- 2-3の各モードでの設定後、仮想ポート単位でのL2フェールオーバーを設定可能です。
  - 設定方法は、以下の通り通常のL2フェールオーバーの設定と同様です。

1.フェールオーバー機能を有効化します。

```
EN4093R(config)# failover enable
```

2.フェールオーバー・トリガー1に対し、モニターポートとコントロールポートをそれぞれ設定します。

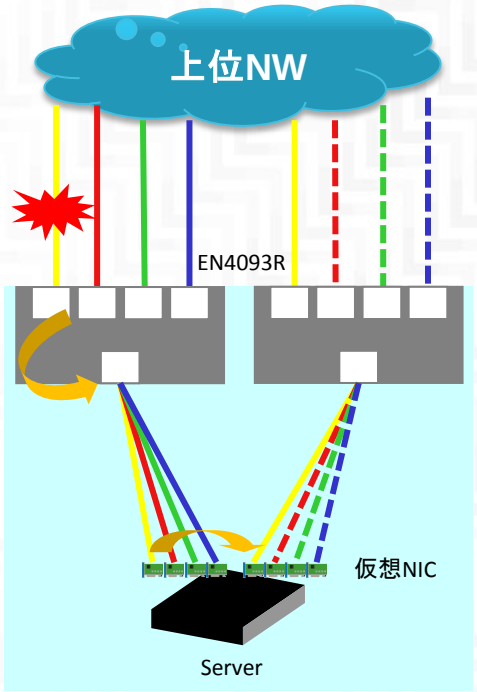
```
EN4093R(config)# failover trigger 1 mmon monitor member EXT1
EN4093R(config)# failover trigger 1 mmon control member INTA8
EN4093R(config)# failover trigger 1 mmon control vmember
INTA9.1,INTA9.2,INTA9.3,INTA9.4
```

※コントロールポートとして、UFPが有効化された物理ポート（当ケースの場合、INTA9）を追加することは出来ません。

3.フェールオーバー・トリガー1を有効化します。

```
EN4093R(config)# failover trigger 1 enable
```

動作イメージ



2015 Lenovo. All rights reserved.

2-5.設定確認方法①

1.**show ufp information port**

– 各ポートでのUFP設定情報の確認

```
Router(config_ufp_vport)#show ufp information port
-------------------------------------------------------------
Alias    Port state vPorts  chan 1   chan 2   chan 3   chan 4
------- ---- ----- ------ -------- -------- -------- --------
INTA1    1     dis      0  disabled disabled disabled disabled
INTA2    2     ena      4     up       up       up       up
INTA3    3     dis      0  disabled disabled disabled disabled
```

2.**show ufp information vport**

– 各仮想ポートのUFPモードやアサインされているVLANを確認

```
Router(config_ufp_vport)#show ufp information vport
-----------------------------------------------------
vPort     state  mode     svid  defvlan  deftag  evbprof VLANs
-------- ----- -------  ----  -------  ------  ------ -----
(中略)
INTA1.4   dis   tunnel  0      0        dis     dis
INTA2.1   up    trunk   4002   101      dis     dis    101
INTA2.2   up    trunk   4003   102      dis     dis    102
INTA2.3   up    trunk   4004   103      dis     dis    103
INTA2.4   up    trunk   4005   104      dis     dis    104
INTA3.1   dis   tunnel  0      0        dis
```

2015 Lenovo. All rights reserved.

2-5.設定確認方法②

3.show ufp information qos

各仮想ポートの帯域設定情報を確認

```
Router(config_ufp_vport)#show ufp information qos
Global UFP QOS mode: UFP QOS BW

Port    | Vport | Minbw%| Maxbw%
-------------------------------
INTA1   | 1     | 25    | 100
        | 2     | 25    | 100
        | 3     | 25    | 100
        | 4     | 25    | 100
-------------------------------
INTA2   | 1     | 25    | 100
        | 2     | 25    | 100
        | 3     | 25    | 100
        | 4     | 25    | 100
-------------------------------
INTA3   | 1     | 25    | 100
        | 2     | 25    | 100
        | 3     | 25    | 100
        | 4     | 25    | 100
```

2015 Lenovo. All rights reserved.

ご参考

2015 Lenovo. All rights reserved.

よくあるご質問

Q1. UFPを使用する際、スイッチの物理的なダウンリンク側ポート(e.g.INTA1)に対して、UFP関連の設定は必要でしょうか。

A1. スイッチ側で必要な設定は当ガイド2-3でご紹介した通りとなります。QoS、VLAN関連の設定も含め、物理ポートではなく仮想ポート(e.g.INTA1.x)に対して設定を行ってください。

Q2. UFP使用時も、STPを有効化できますか。

A2. はい、可能です。UFP設定により、STPが自動で無効化されたり無効化を促されたりすることはなく、UFP非設定時と同様にSTPを使用可能です。

Q3. OSではVLANを付与せず、UFP Trunk モードもしくはAccessモードを設定したスイッチ（e.g. EN4093)でタグVLANを必ず付与し、上位ネットワークと通信させたいですが、可能でしょうか。

A3.はい、可能です。UFP TrunkモードおよびAccessモードでは、デフォルトではタグなしのNative VLANを使用しますが、必要に応じ、通常の物理ポート同様Native VLANにタグづけ（#vlan dot1q tag native）可能です。

2015 Lenovo. All rights reserved.

ご参考資料

- Lenovo システムガイド – System x

http://www.lenovojp.com/server/systemguide/

- Lenovo System x 技術情報

http://www.lenovojp.com/server/technical/

- System x InfoCenter– Rack Switch(英語)

http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/systemx/documentation/index.jsp?topic=/com.ibm.systemx.common.nav.doc/overview_rack_switches.html

- Flex System InfoCenter(英語)

http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/flexsys/information/topic/com.lenovo.acc.networkdevices.doc/network.html

- [Redbook] NIC Virtualization in IBM Flex System Fabric Solutions(英語)

http://lenovopress.com/SG248223

2015 Lenovo. All rights reserved.

THANK YOU

DAKUJEM DANK BEDANKT MERCI TAKK 谢谢
ありがとう СПАСИБО GRACIAS DZIĘKUJĘ DANKE
OBRIGADO БЛАГОДАРЯ GRAZIE הדות GRACIAS

Lenovo™