



# Windows Server 2012 Network Virtualization Packet Dive!



後藤 諭史 (Satoshi GOTO)  
三井情報株式会社  
Microsoft MVP - SCCDM



# 自己紹介

- 後藤 諭史 (Satoshi Goto)
- 三井情報株式会社でR&D部門に所属しています。
- 仮想化製品が主な専門分野です。
  - Hyper-VやSCVMM等々のMicrosoft仮想化製品
  - XenAppやXenDesktopといったCitrix社製品
  - あと、ネットワーク関連もそれなりにやっています
- Microsoft MVP - System Center Cloud and Datacenter Management (Jul.2012 - Jun.2013)
- System Center User Group Japan (SCUGJ) 代表代行

# 目的とゴール

- セッションの目的
  - Windows Server 2012の新機能である『Network Virtualization』の概要や、検証を通して確認した機能詳細情報を解説します。
  - 実際の実装作業での留意点を解説します。
- セッションのゴール
  - 『Network Virtualization』の概要と特徴を説明できる。
  - NVGREやIP Rewriteの機能と実装方法を説明できる。

# アジェンダ

- Network Virtualizationとは？
- Windows Server 2012  
Network Virtualization Architecture
- System Center 2012 Virtual Machine Manager SP1
- まとめ
- リファレンス

# Network Virtualizationとは？

そもそも……

Network Virtualizationって？？

そもそも……

Network Virtualizationって？？

Network Virtualization  
直訳すると  
ネットワーク仮想化

# ネットワーク仮想化……

VLAN (Virtual LAN) の事？

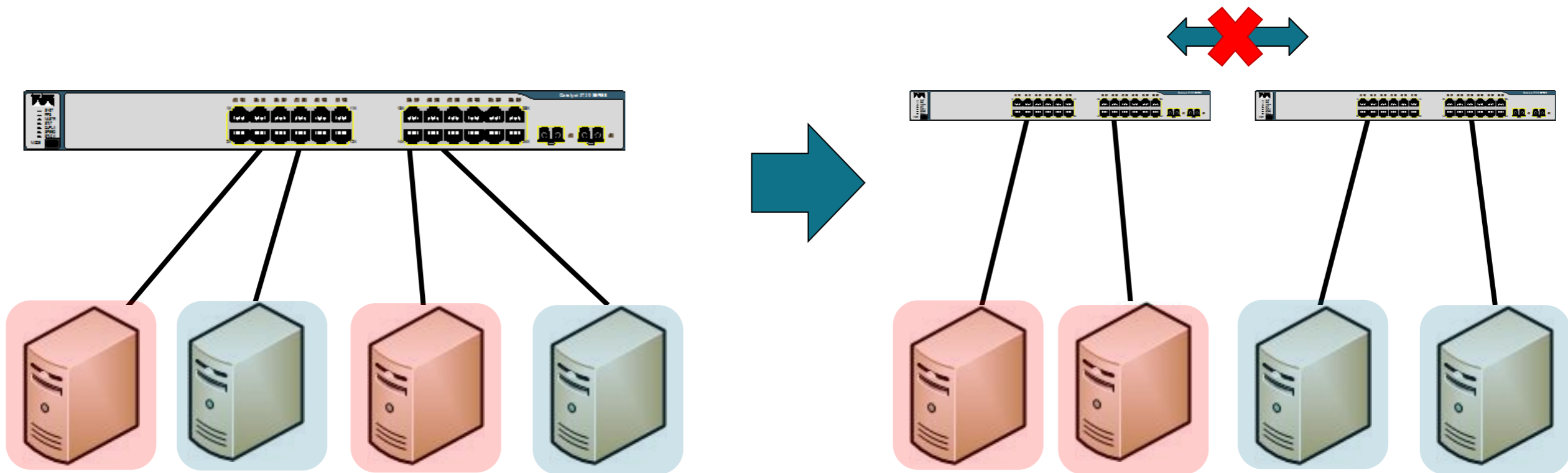
# ネットワーク仮想化……

VLAN (Virtual LAN) の事？

**ある意味正解  
でも課題も**

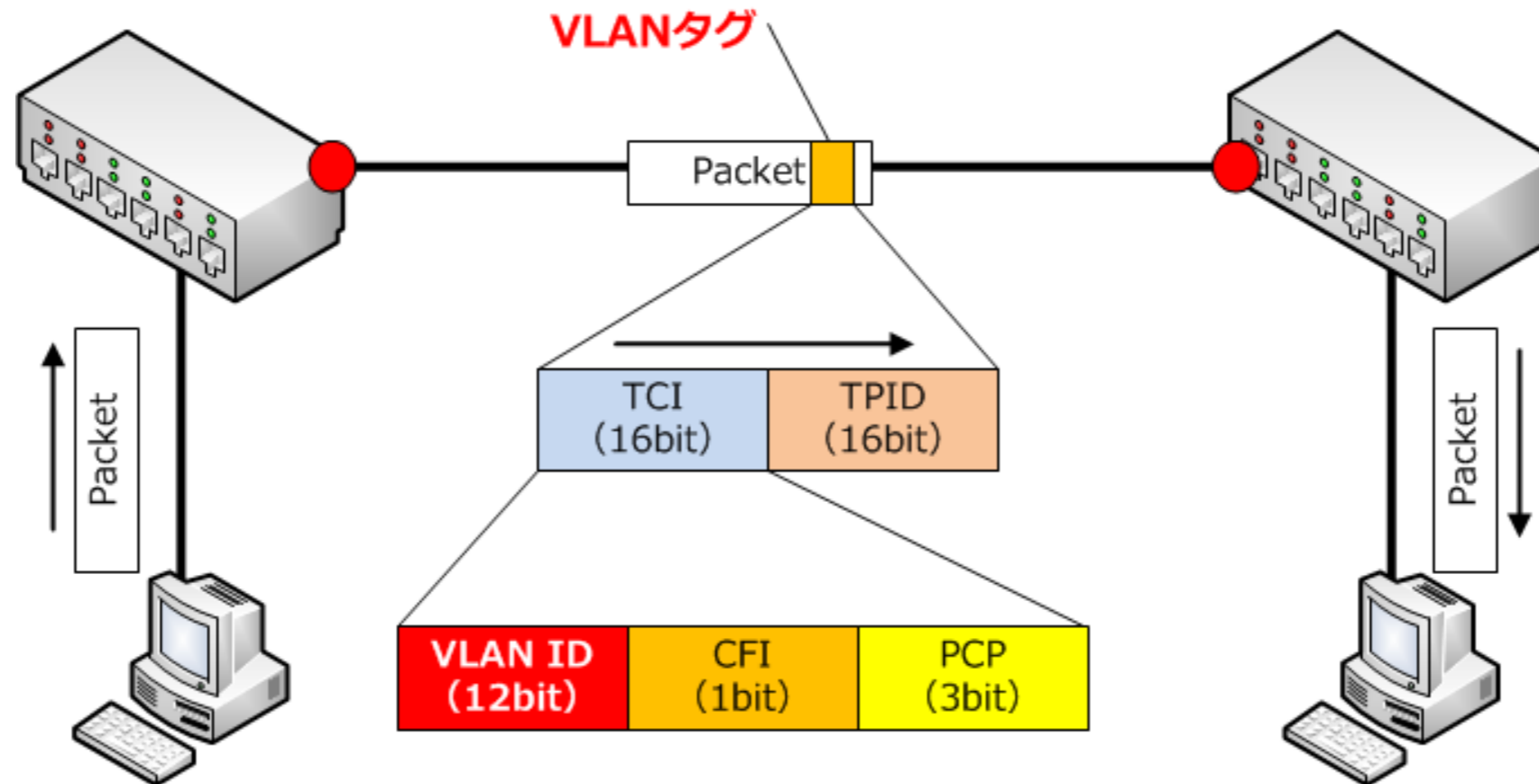
# 【復習】改めてVLANとは？

- Switching HUB等のネットワーク機器の機能により、物理的な接続形態とは別に構成される仮想的なネットワークの事



- この仮想ネットワークの識別には、『VLAN ID』が用いられる

# 【復習】改めてVLAN ID／タグVLANとは？



- 論理的に分割されたネットワークを識別する為に割り当てられたIDが『VLAN ID』
- Switching HUBを跨ってVLANを構成する場合には、そのパケットがどのVLANに属しているかを識別する為に、VLAN IDを記述したタグ（VLANタグ）が付与される
- このタグにより、Switching HUB間のVLAN共有が可能となる
- VLANタグのフォーマットは『IEEE802.1Q』として標準化されている



復習終了

# VLANの課題

- VLAN IDは12bit
  - 10進数では1-4094となり、VLANの実装数は理論上4094VLAN（0と4095は使用されない）
  - 使えるかどうかは機種依存（設定値として使用可能と同時使用可能は別問題）
    - 例えばCisco Catalyst 3750-Xシリーズの最大アクティブVLAN数は1005VLAN※
- Switching HUBの実装として、Switching HUBに接続されているNodeのVLAN IDやトランク接続されているVLAN IDを全てコンフィグに記述する必要がある。
- VLANはレイヤー2の分離技術なので、WAN越え（物理拠点を跨いだ構成）が非常に難しい
  - 広域Ethernetサービスの利用等、いろいろと対処方法はありますが……

※ [http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps5718/ps6406/data\\_sheet\\_c78-584733\\_ps10744\\_Products\\_Data\\_Sheet.html](http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps5718/ps6406/data_sheet_c78-584733_ps10744_Products_Data_Sheet.html)

# 例えば以下のような場合は？

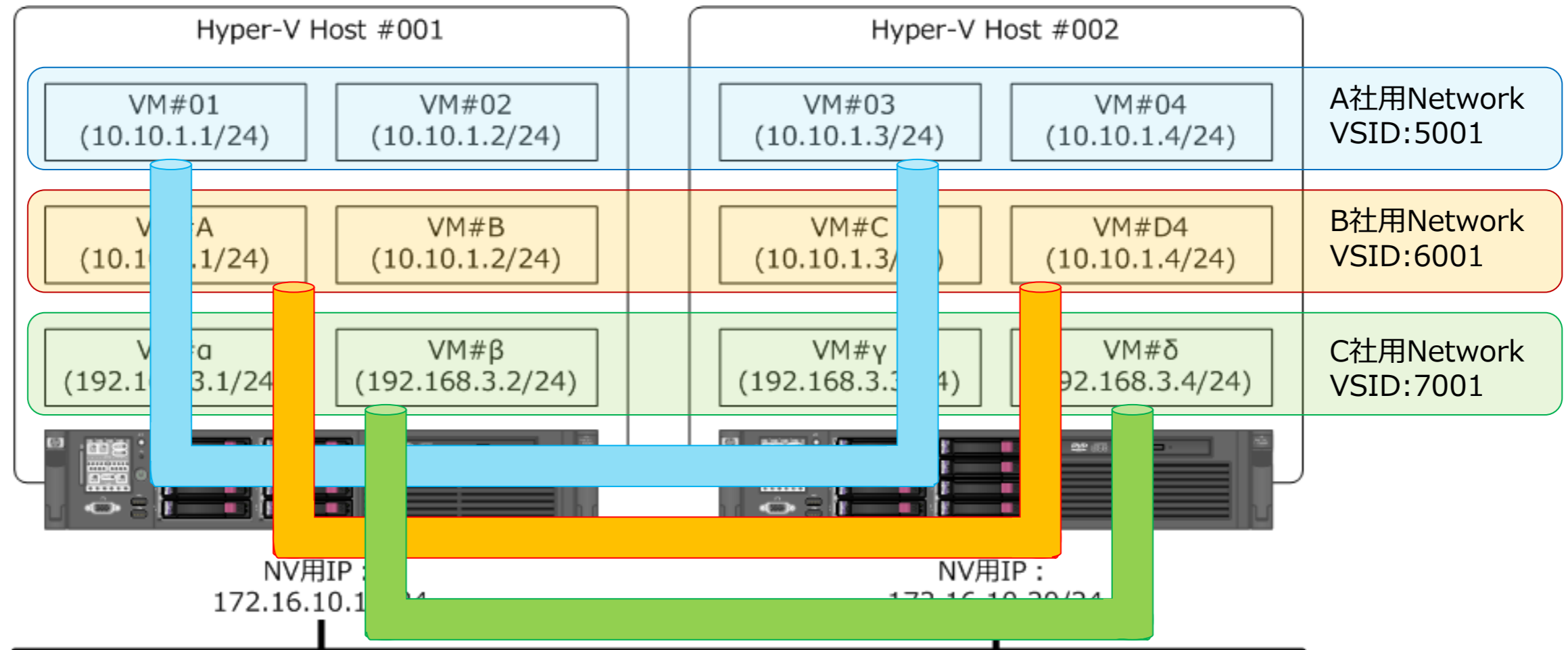
- クラウド事業者などで顧客単位でネットワークを分離したい場合、顧客単位でVLANを割り当てる必要がある
  - 1つのL2 Networkで、最大4094顧客しか収容できない（実際にはもっと少ない）
  - 異なるデータセンターで同じVLANを使おうとすると、WANを越える必要が……
- VLAN10とVLAN20が割り当てられた仮想マシンが、Live Migration等で他のSwitching HUBに接続されたホストに移動すると？
  - Switching HUB側のコンフィグを変更しない限り通信不可
  - Live Migrationを検知して自動追従する技術はあれど、ベンダーロックインになったり標準化途上だったり……
    - でも、お高いんでしょう？
    - 最大VLAN数4094の課題や、WAN越えの課題はそのまま

## 総じていうと

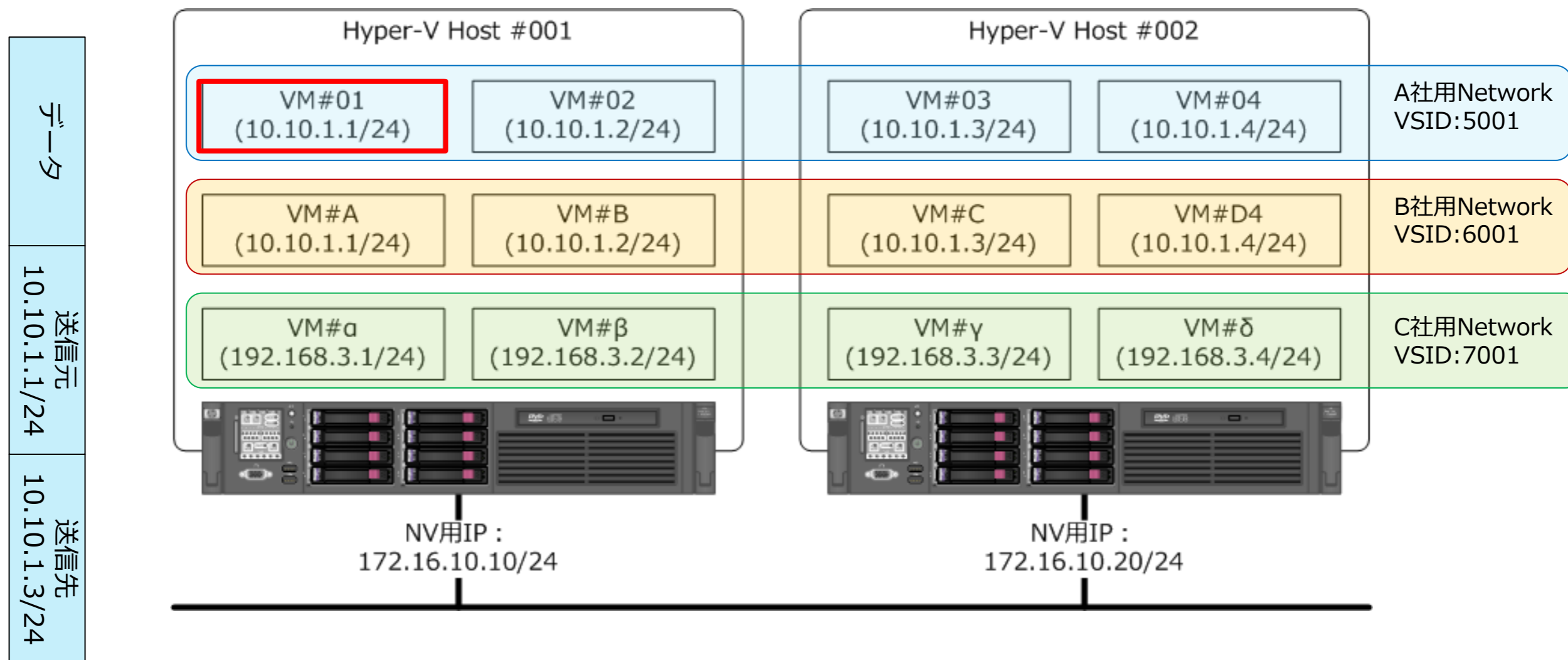
Network設計に関する知識/理解が非常に重要。  
さらにWAN越えは高度な設計が必要になる。

# そこでNetwork Virtualization

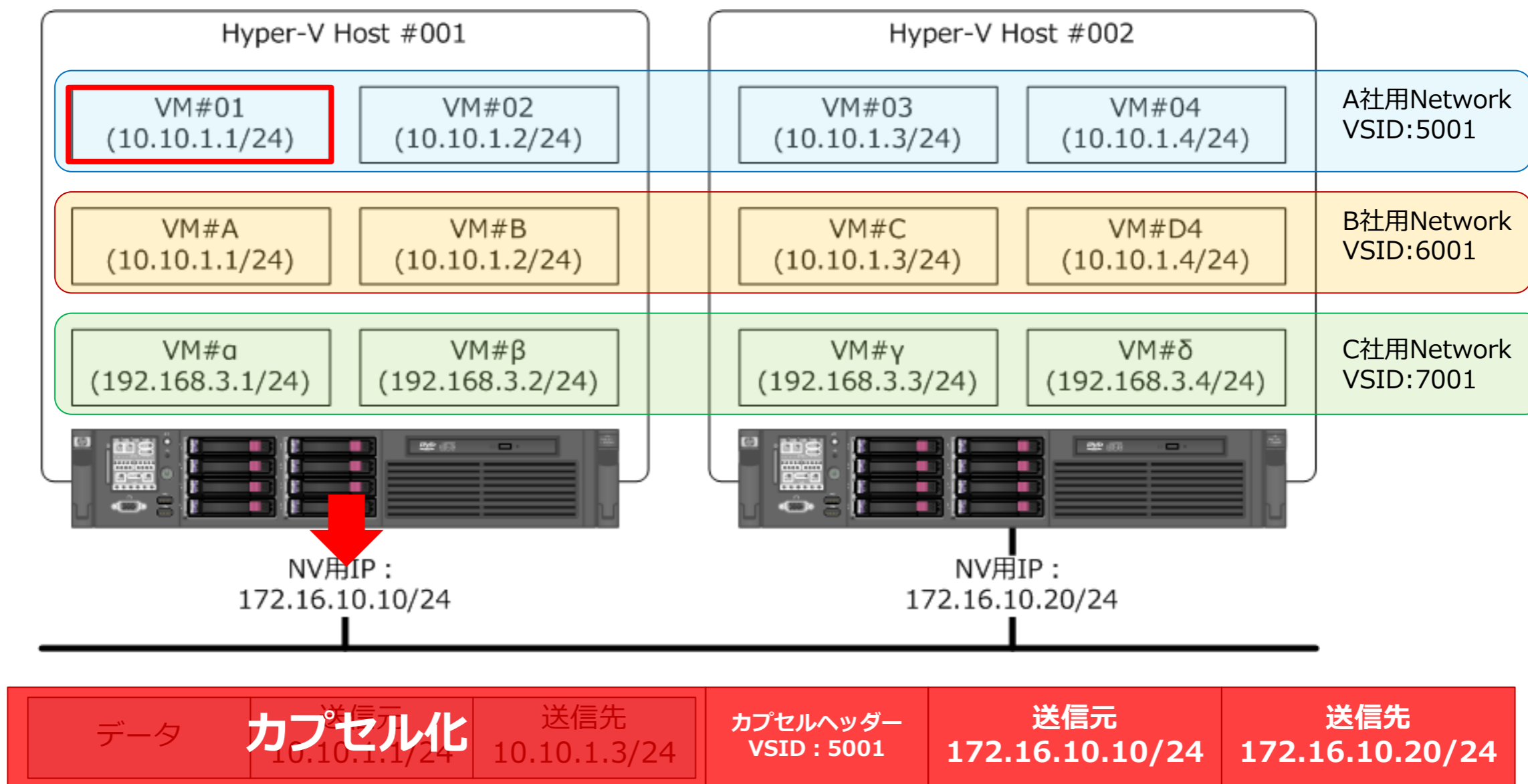
- 物理ネットワーク上に、もうひとつのネットワーク（仮想ネットワーク）を上からかぶせるように構築（オーバーレイ）し、ネットワークの物理構成／設定（トポロジー）を切り離してしまう、技術／思想。



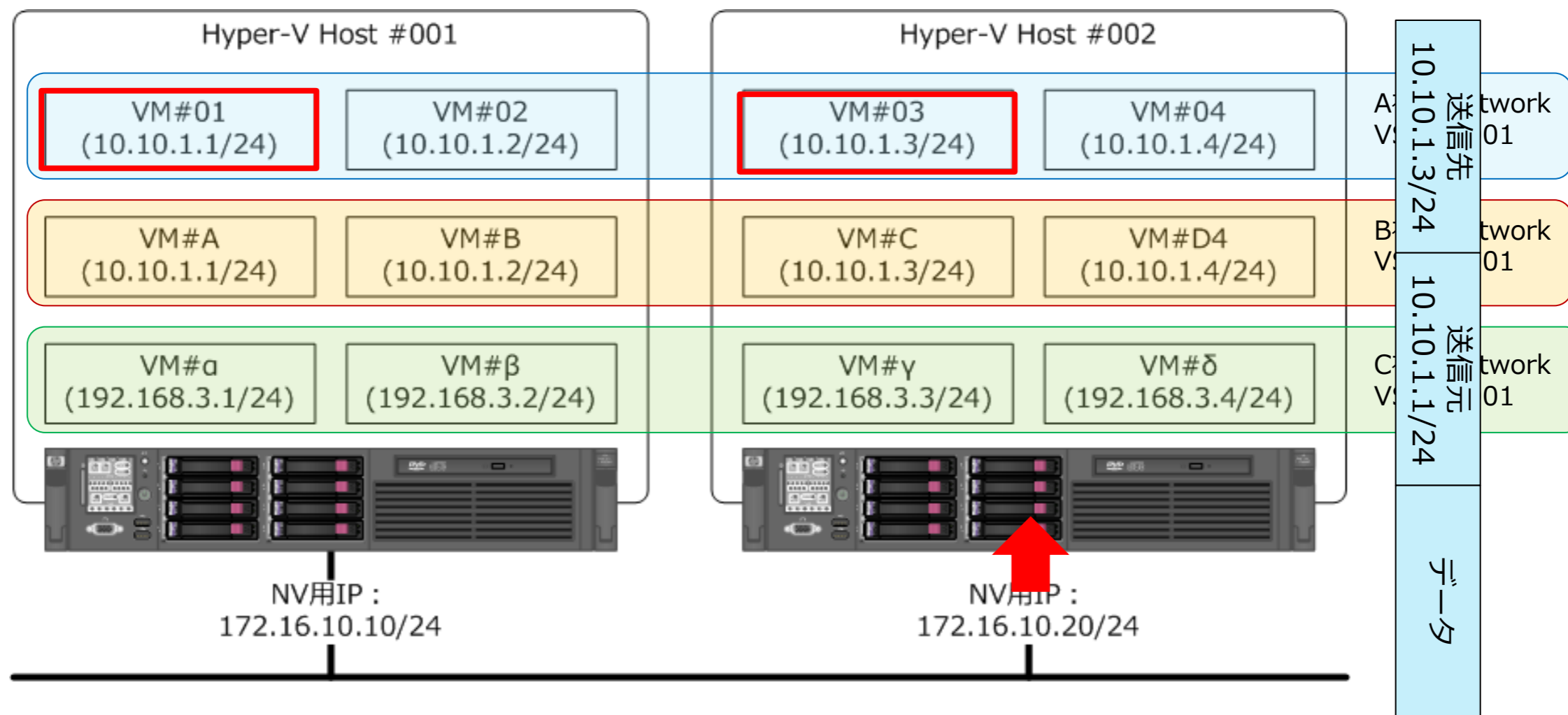
# カプセル方式での実際のパケットの動き（概念）



# カプセル方式での実際のパケットの動き（概念）



# カプセル方式での実際のパケットの動き（概念）



# 実装の為のトンネリング技術

- NVGRE (Network Virtualization using Generic Routing Encapsulation)

GREでカプセル化 (42 bytes のオーバーヘッド)

→ Microsoft, Intel, Dell, HP, Broadcom, Arista, Emulex

- VXLAN (Virtual Extensible Local Area Network)

UDP でカプセル化 (50 bytes のオーバーヘッド)

→ VMware, Cisco, Arista, Broadcom, Citrix, Red Hat

- STT (Stateless Transport Tunneling Protocol)

TCPライクな構造を持つ、ステートレストンネリングプロトコル。

→ Nicira (VMware)

- IP Rewrite

IP NAT

**Windows Server 2012  
Network Virtualizationでは、  
の2方式が使用可能**

# NVGRE

- L2 over L3
  - GREでL2フレームをカプセル化してしまう為、オリジナルは完全に隠ぺいされる  
→ 但し、GREはカプセル化するだけであり、Packetの暗号化は行わない
  - カプセル化のオーバーヘッドは42byte
  - Layer3でのカプセル化である為、WAN越えが容易
- 24bitのVirtual Subnet ID (VSID)
  - 1-16,777,215までの仮想ネットワークが設定可能  
→ Packet CaptureするとFlow ID (8bit) との組み合わせで、32bit (4byte) のKeyとして表示
- 『FlowID』を認識するNVGRE対応Routerであれば、等コストマルチパス (ECMP) バランシング可能
- アクセススイッチ (Hyper-V仮想スイッチ) でカプセル化処理を行う為、仮想マシンは仮想ネットワークを全く意識しない

# NVGREパケット構造

Outer Ethernet Header:

送信先 MAC Address (48bit)	送信元 MAC Address (48bit)	VLANタグ (32bit)	Ethertype (16bit)
-------------------------------	-------------------------------	-------------------	----------------------

Outer IPv4 Header:

Version (4bit)	IHL (4bit)	ToS (8bit)	Total Length (16bit)	ID (16bit)	Flags (3bit)	Fragment Offset (13bit)	TTL (8bit)	<b>Protocol 0x2F (8bit)</b>	Header Checksum (16bit)	送信元 IP Address (32bit)	送信先 IP Address (32bit)
-------------------	---------------	---------------	-------------------------	---------------	-----------------	----------------------------	---------------	-------------------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------------------

GRE Header:

Flags and Version (16bit)	Protocol Type 0x6558 (16bit)	<b>FlowID (8bit)</b>	<b>VSID (24bit)</b>
------------------------------	------------------------------------	--------------------------	-------------------------

Inner Ethernet Header:

送信先 MAC Address (48bit)	送信元 MAC Address (48bit)	Ethertype (16bit)
-------------------------------	-------------------------------	----------------------

.....

0x2F = GRE

# NVGREパケット構造

## Outer Ethernet Header:

送信先 MAC Address (48bit)	送信元 MAC Address (48bit)	VLANタグ (32bit)	Ethertype (16bit)
-------------------------------	-------------------------------	-------------------	----------------------

## Outer IPv4 Header:

Version (4bit)	IHL (4bit)	ToS (8bit)	Total Length (16bit)	ID (16bit)	Flags (3bit)	Fragment Offset (13bit)	TTL (8bit)	<b>Protocol 0x2F (8bit)</b>	Header Checksum (16bit)	送信元 IP Address (32bit)	送信先 IP Address (32bit)
-------------------	---------------	---------------	-------------------------	---------------	-----------------	----------------------------	---------------	-------------------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------------------

## GRE Header:

Flags and Version (16bit)	Protocol Type 0x6558 (16bit)	<b>FlowID (8bit)</b>	<b>VSID (24bit)</b>
------------------------------	------------------------------------	--------------------------	-------------------------

## Inner Ethernet Header:

送信先 MAC Address (48bit)	送信元 MAC Address (48bit)	Ethertype (16bit)
-------------------------------	-------------------------------	----------------------

.....

0x2F = GRE

Flags and Version (16bit)	Protocol Type 0x6558 (16bit)	<b>VSID (24bit)</b>	<b>FlowID (8bit)</b>
------------------------------	------------------------------------	-------------------------	--------------------------

RFCドラフトでは

# NVGRE パケットキャプチャ

The image shows a Wireshark 1.6.1 window titled 'nvgre\_cap.pcap [Wireshark 1.6.1 (SVN Rev 38096 from /trunk-1.6)]'. The packet list on the left shows several SMB2 packets between 192.168.1.101 and 192.168.1.102. Packet 40 is selected, showing its details in the right pane. The details pane shows the following structure:

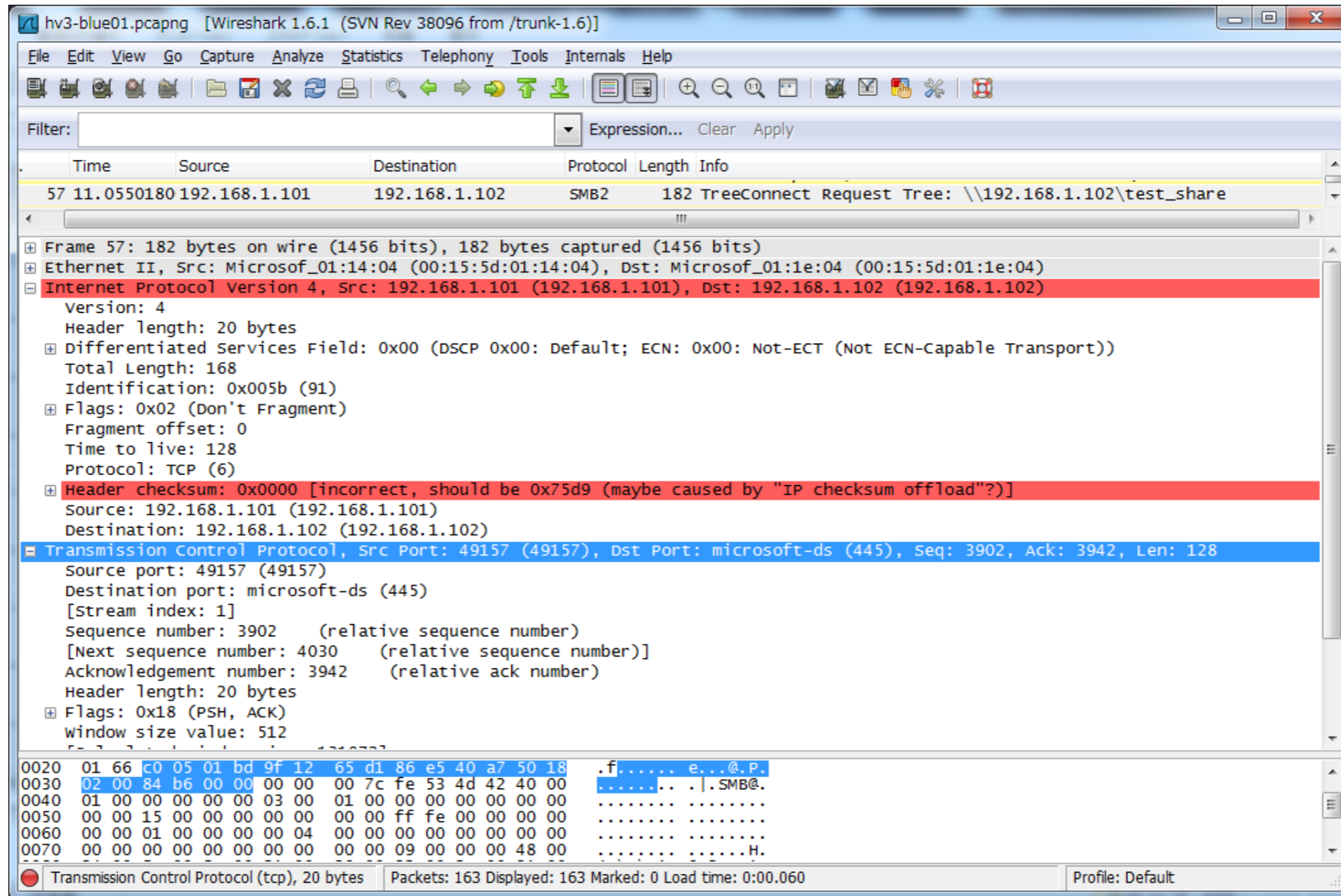
- Frame 40: 224 bytes on wire (1792 bits), 224 bytes captured (1792 bits)
- Ethernet II, Src: IntelCor\_...:cd (00:1b:21:...:cd), Dst: IntelCor\_...:d3 (00:1b:21:...:d3)
- Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.1.20 (10.1.1.20), Dst: 10.1.1.30 (10.1.1.30)
  - Version: 4
  - Header length: 20 bytes
  - Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP 0x00: Default; ECN: 0x00: Not-ECT (Not ECN-Capable Transport))
  - Total Length: 210
  - Identification: 0x0900 (2304)
  - Flags: 0x02 (Don't Fragment)
  - Fragment offset: 0
  - Time to live: 128
  - Protocol: GRE (47)
  - Header checksum: 0xdac9 [correct]
  - Source: 10.1.1.20 (10.1.1.20)
  - Destination: 10.1.1.30 (10.1.1.30)
- Generic Routing Encapsulation (Transparent Ethernet bridging)
  - Flags and version: 0x2000
    - Protocol Type: Transparent Ethernet bridging (0x6558)
    - Key: 0x54001389
  - Ethernet II, Src: Microsof\_01:14:04 (00:15:5d:01:14:04), Dst: Microsof\_01:1e:04 (00:15:5d:01:1e:04)
    - Destination: Microsof\_01:1e:04 (00:15:5d:01:1e:04)
    - Source: Microsof\_01:14:04 (00:15:5d:01:14:04)

The packet bytes pane at the bottom shows the raw data in hexadecimal and ASCII. The ASCII column shows the text '...!.ext. ...]... E...F@...u...e ...f...<...T P...P...'.

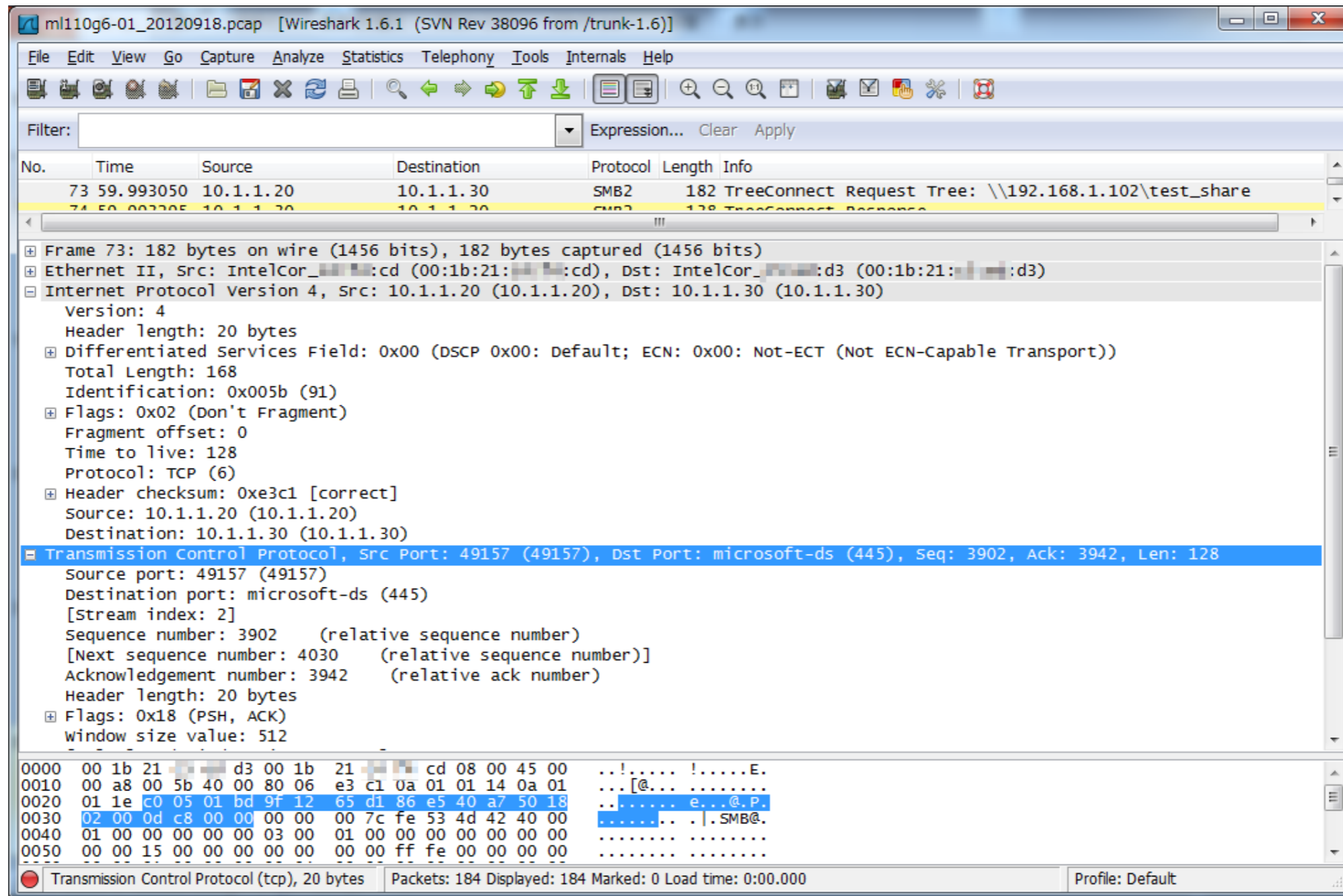
# IP Rewrite

- データセンター内IP Addressと仮想マシンIP Addressの1対1 NAT
  - ペイロード含め、一切の変更を行わずに、MAC Address／IP Addressを書き換え
  - カプセル化を行わない為、パケットオーバーヘッドは一切なし
  - TCPオフロード等のH/W支援機能がフル活用可能
- Network経路上での等コストマルチパス（ECMP）バランシングも、ネットワーク機器の設定を変更する事なく動作可能
- アクセススイッチ（Hyper-V仮想スイッチ）でNAT処理を行う為、仮想マシンは仮想ネットワークを全く意識しない

# IP Rewrite パケットキャプチャ : Guest OS



# IP Rewrite パケットキャプチャ : Network



# 使い分けガイドライン

## NVGRE

- スケーラビリティに優れているため、ほとんどのシナリオに推奨
- 現在のネットワークインフラストラクチャハードウェアと互換性がある
- 1ホストにつき1つのIP アドレスで済むため、スイッチの負荷が低い
- 標準ベース: RFC 2784 および 2890 と業界サポート  
→ NVGREドラフトRFCの共同作成者:  
Arista, Broadcom, Dell, Emulex, HP, Intel
- 完全な MAC ヘッダーと明示的なVirtual Subnet ID マーキングにより、マルチテナントのトラフィック分析、メータリング、制御がサポートされる
- NVGRE対応ハードウェアはIP Rewriteと同程度のパフォーマンスを提供する

## IP Rewrite

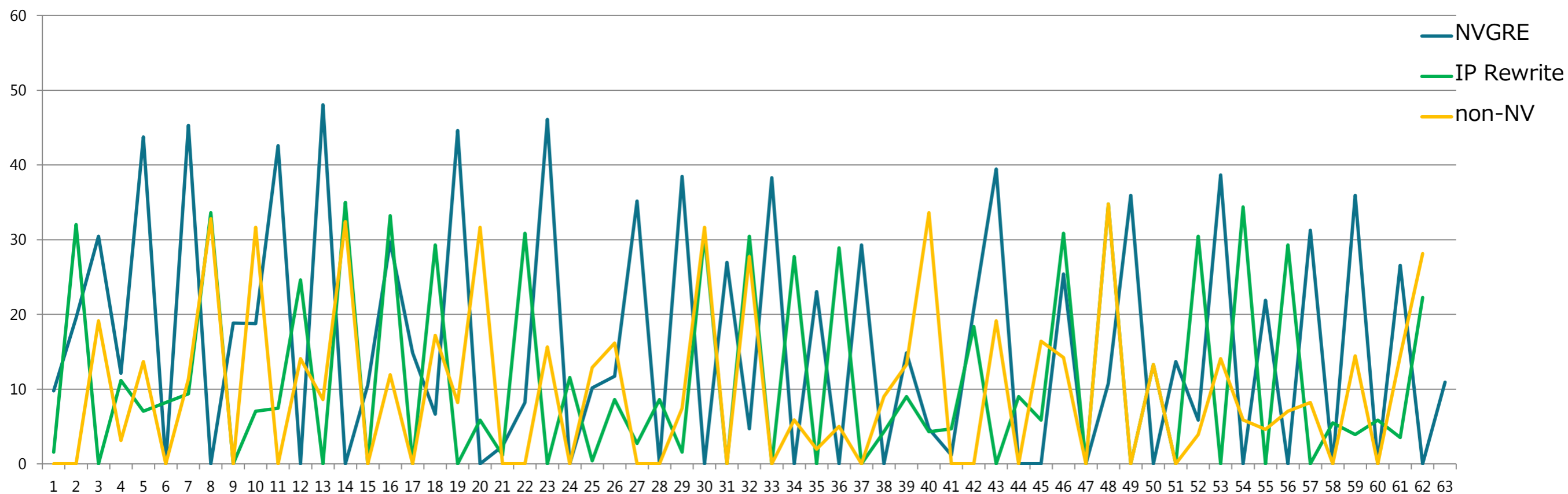
- 現時点では、10Gbpsを必要とする仮想マシンなどの高パフォーマンスシナリオに適している
- ※ NVGRE対応ハードウェアが市販されるまで待てないという特殊なシナリオを想定

# 比較テスト（1）

- 2台の物理ホスト上に配置された、2台の仮想マシンを使用
- 極力条件を同一にする為に、テスト前にスナップショットを取得し、テスト後にスナップショットの破棄を実施
- Network Virtualization未実施、NVGRE、IP Rewriteの各方式で3.89GBのISOファイルを仮想マシン間でコピーして、コピー時間を計測
- 試行回数5回での平均値を結果として採用
- 同時に、コピー中の物理ホストのCPU利用率をパフォーマンスモニターにて計測

# 比較テスト（1）：結果

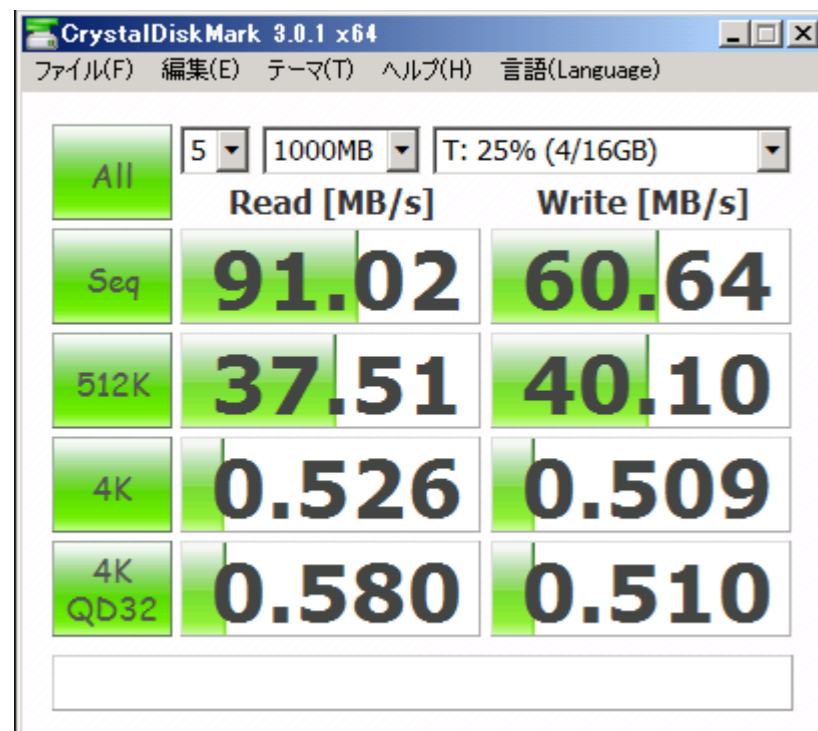
NV実施方法	平均コピー時間	平均スループット	平均CPU利用率
Network Virtualizationなし	1分3秒49	503.9Mbps	11.46%
NVGRE	1分2秒09	513.8Mbps	18.71%
IP Rewrite	1分1秒88	516.0Mbps	14.34%



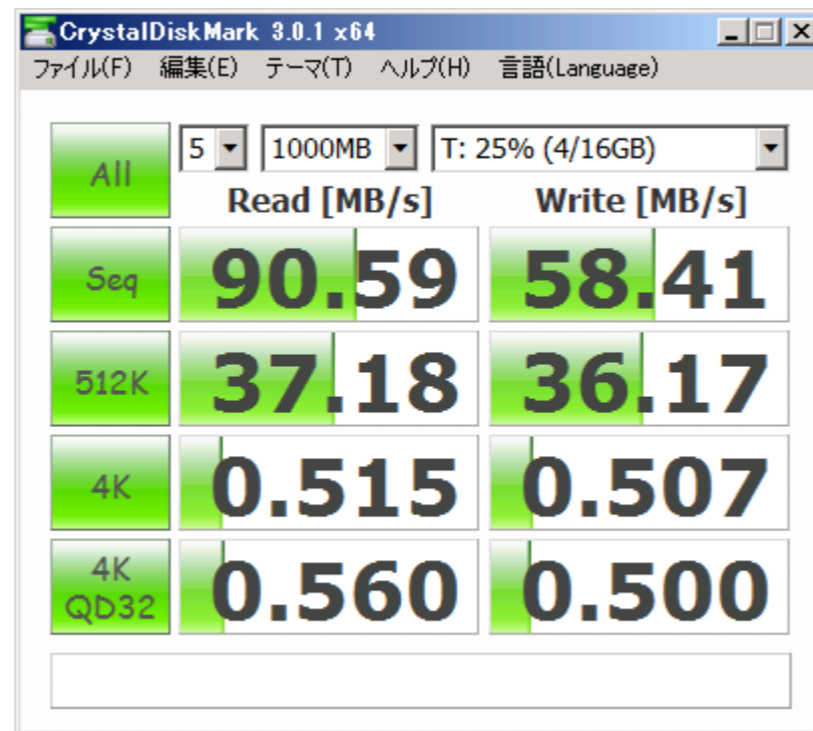
## 比較テスト（2）

- 2台の物理ホスト上に配置された、2台の仮想マシンを使用
- 極力条件を同一にする為に、テスト前にスナップショットを取得し、テスト後にスナップショットの破棄を実施
- Network Virtualization未実施、NVGRE、IP Rewriteの各方式で、共有フォルダのDisk I/O Benchmarkテストを実施
- 試行回数5回での平均値を結果として採用

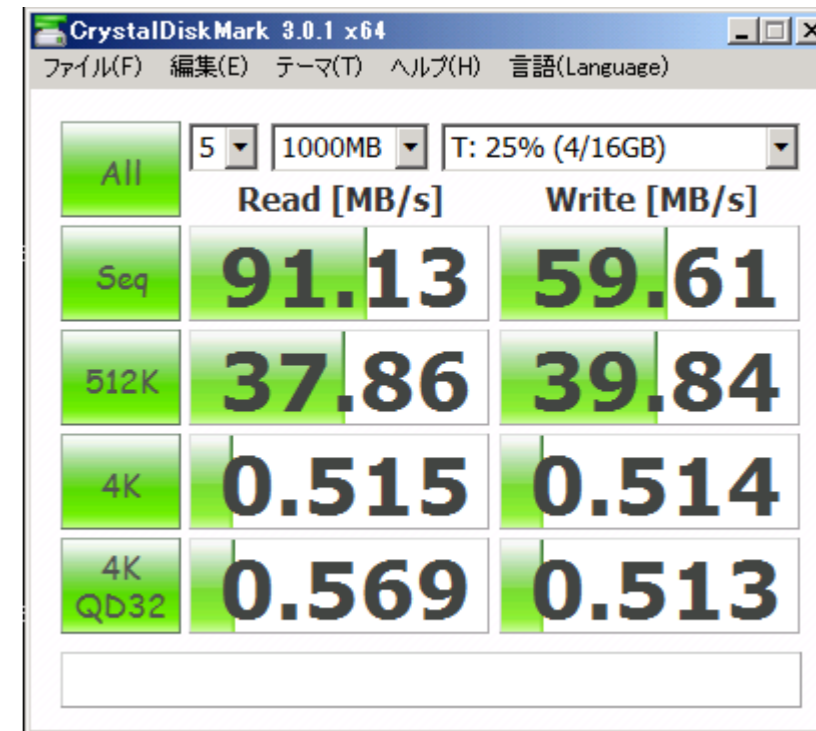
## 比較テスト（2）：結果



Network Virtualizationなし



NVGRE



IP Rewrite

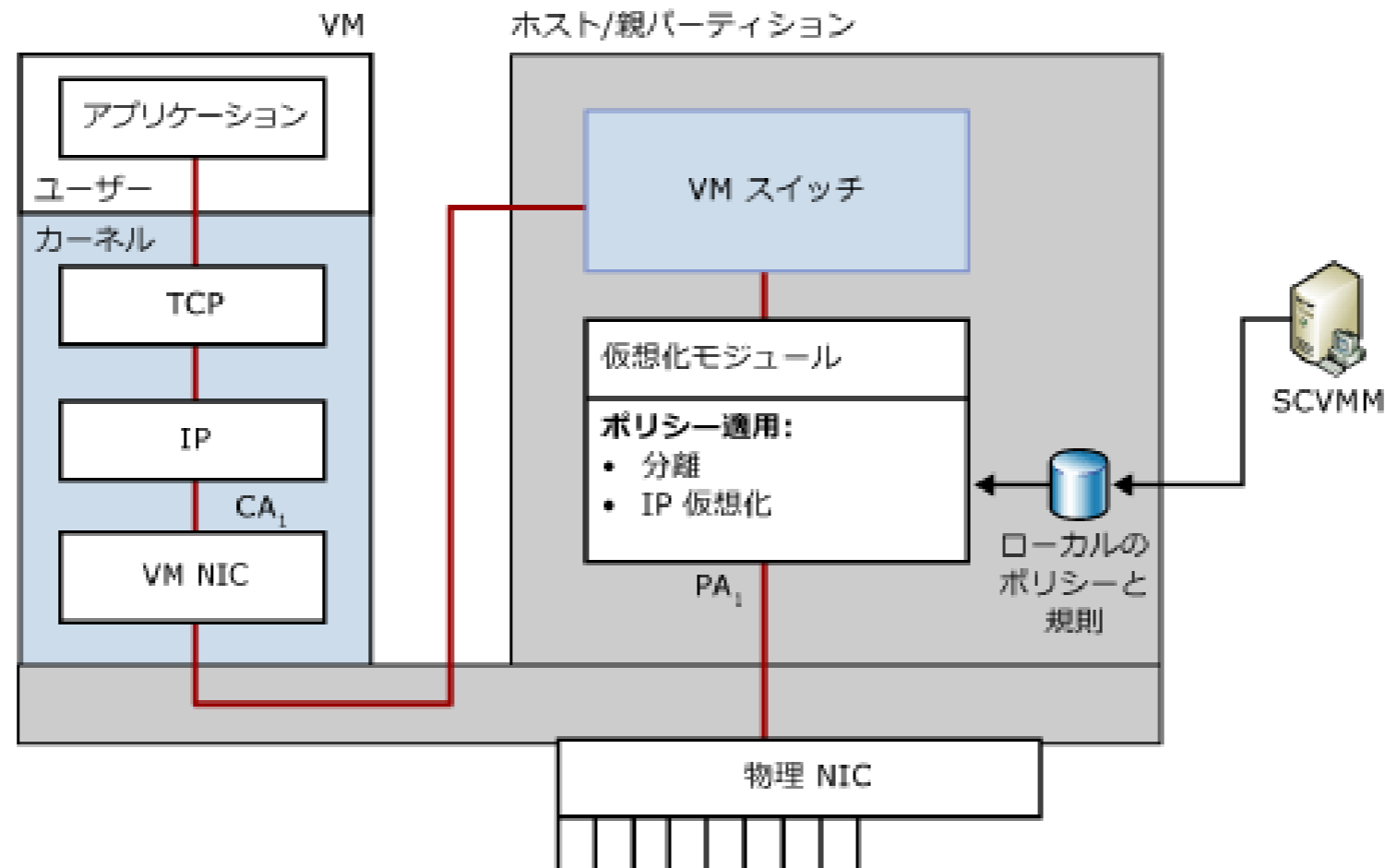
※試行回数5回の中で、平均値に最も近いベンチマーク結果を掲載

# **Windows Server 2012 Network Virtualization Architecture**

# まずは用語の整理から

CustomerAddress (CA)	仮想マシンのIP Address。 テナントのIP Addressとも
ProviderAddress (PA)	トンネリング通信の終端IP Address。 データセンター内のIP Addressとも
VirtualSubnetID (VSID)	Network Virtualizationにおける同一セグメントの範囲（VirtualSubnet）を表すID。
RoutingDomainID	ルーティング可能（パケット交換可能）な範囲を表すID。 VirtualSubnetIDが異なっても、RoutingDomainIDが同一であれば通信可能。 同一Networkかを識別するIDといいかえる事も可能

# アーキテクチャ

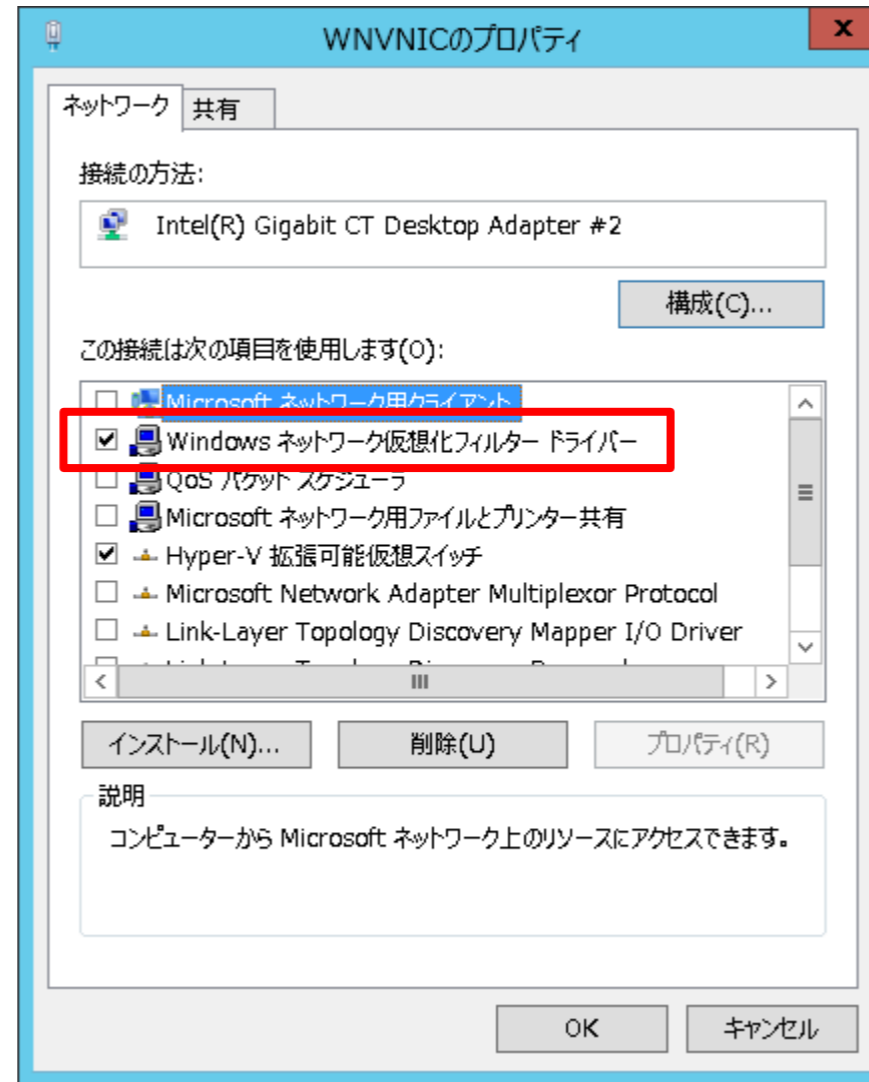


- PowerShellでの手動実装
- SC2012VMMでの自動実装  
→ Software Defined Networking (SDN)

## 【参考】SDNを簡単に……

- Software Defined Networkingの略
- ネットワークの構成をプログラム（＝ソフトウェア）で定義する、という思想／概念
- 個々のネットワーク機器それぞれをコンフィグレーションするのではなく、ネットワーク全体の構成やトラフィックフローを統一されたプログラム手法で構成／管理してしまおうという仕組み
- 具体的な実装例としては、最近有名な『OpenFlow』
- 但し、SDNは概念であり、OpenFlowは実装の一形態である為イコールではない
- NVGREを用いて、SC2012VMMで『ネットワークを』『ソフトウェア的に』『定義できる』ので、NVGRE＋SC2012VMMはSDNの実装の一つである
- Windows Server 2012＋SC2012VMM＋ミドルウェア（SQL Server等）＋3rd Party Software（LB等）でクラウド基盤をソフトウェア的に定義できるので、ある意味SDNを超えた『Software Defined Cloud』の実装かも……？？

# Network Virtualization実装時の最初の作業



- Network Virtualizationを有効化する仮想スイッチに接続される物理NICで設定

# PowerShellでの実装（1）

- PowerShellでの実装は、大きく分けて4ステップ

## 1. CAとPA、仮想マシンのMAC Address、VSIDの組み合わせを定義。 また、トンネル化方式を指定

- 使用コマンド：New-NetVirtualizationLookupRecord
- コマンド使用例：

```
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.101" -ProviderAddress "10.1.1.20" -MACAddress "00155D011404" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blue01"
```

- ポイント：『-Rule』でトンネル方式を指定
  - ✓ -Rule "TranslationMethodEncap" ⇒ NVGRE
  - ✓ -Rule "TranslationMethodNat" ⇒ IP Rewrite
- ポイント：『-UseVmMACAddress \$True』を指定すると、IP Rewriteでも仮想マシンのMAC Addressを使用可能

## PowerShellでの実装 (2)

### 2. RoutingDomainを定義して、同一RoutingDomainのVSIDとCAの送信先セグメントアドレスの組み合わせを定義

- 使用コマンド : New-NetVirtualizationCustomerRoute
- コマンド使用例 :

```
New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}"  
-VirtualSubnetID "5001" -DestinationPrefix "192.168.1.0/24" -NextHop "0.0.0.0" -Metric 255
```

```
New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}"  
-VirtualSubnetID "5001" -DestinationPrefix "0.0.0.0/0" -NextHop "192.168.1.250" -Metric 255
```

- ポイント : 仮想マシンの通信先として、宛先セグメント (DestinationPrefix) 単位で、全てのRoute (Default Route 含む) を記述  
『RoutingDomainID』はUUID形式で指定し、同一物理Network中で重複が発生しないよう注意

# PowerShellでの実装 (3)

## 3. Hyper-Vの物理NIC（仮想スイッチ）とPAの紐づけを定義。また、PAが複数サブネットに存在する場合にはPAのRouting（Default Route）を定義

- 使用コマンド : `New-NetVirtualizationProviderAddress`  
`New-NetVirtualizationProviderRoute`
- コマンド使用例 :

```
$iface = Get-NetAdapter WNVNIC
```

```
New-NetVirtualizationProviderAddress -InterfaceIndex $iface.InterfaceIndex -ProviderAddress "10.1.1.20"  
-PrefixLength 24
```

```
New-NetVirtualizationProviderRoute -InterfaceIndex $iface.InterfaceIndex -DestinationPrefix "0.0.0.0/0"  
-NextHop "10.1.1.1"
```

- ポイント : PAのサブネットマスクは『PrefixLength』で指定する。CIDR形式でない事に注意  
PAのRouting（Default Route）を指定する場合はCIDR形式である事に注意

# PowerShellでの実装 (4)

## 4. Hyper-Vの物理NIC（仮想スイッチ）と仮想マシンのMAC Address、VSIDの組み合わせを定義

- 使用コマンド : Set-VMNetworkAdapter
- コマンド使用例 :

```
$cred = Get-Credential "dob1¥administrator"

Invoke-Command -ComputerName "ml110g6-01" -Credential $cred {
  Get-VMNetworkAdapter "hv3-blue01" | where {$_.MacAddress -eq "00155D011404"} | Set-VMNetworkAdapter
  -VirtualSubnetID 5001;
}
```

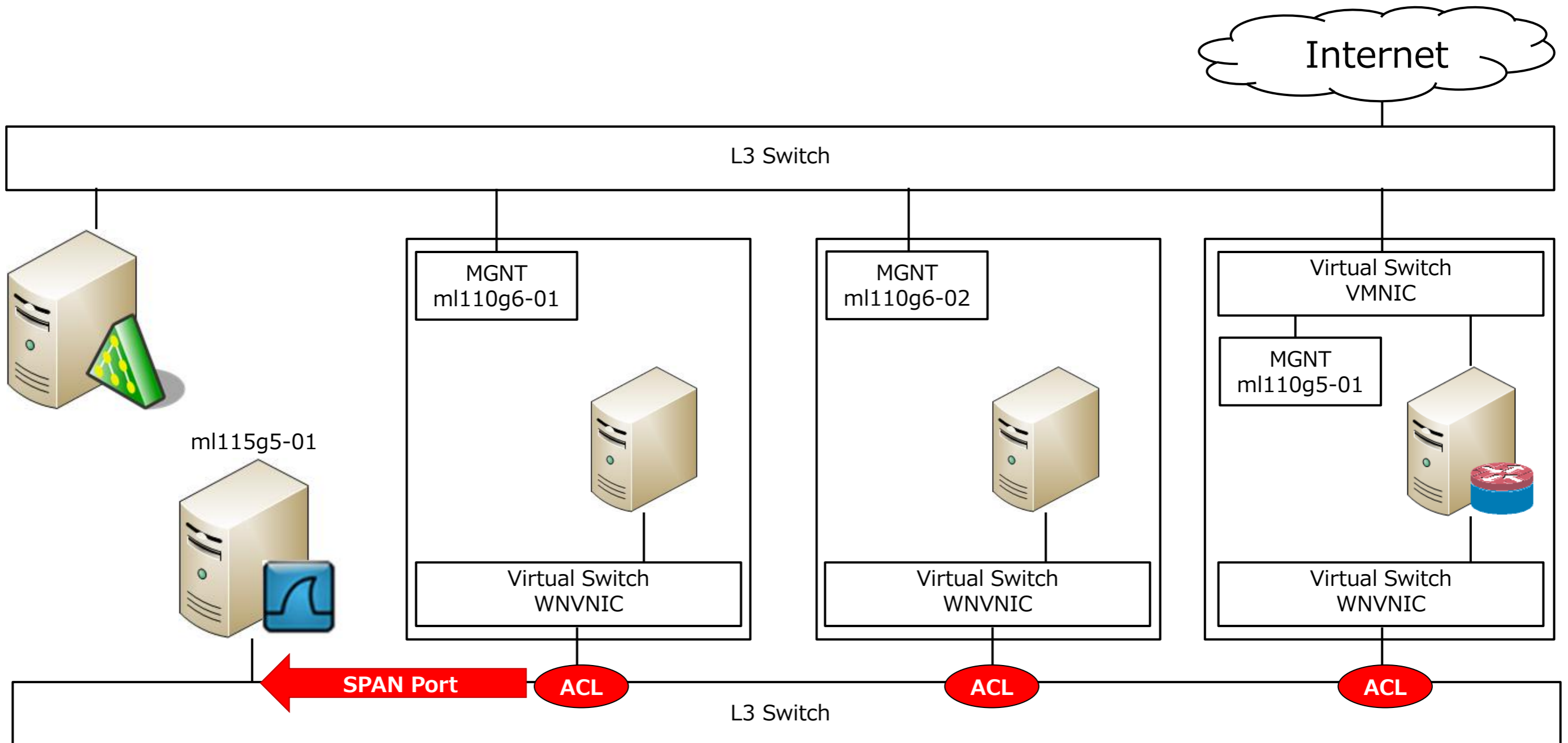
- ポイント : 実行に管理者権限が必要な為、あらかじめ『Get-Credential』コマンドレットにて資格情報を取得  
指定MAC Addressが接続された仮想Switchのポート (?) に対して、VSIDを割り当てるイメージ



# Network Virtualization 実装デモ

## DEMO

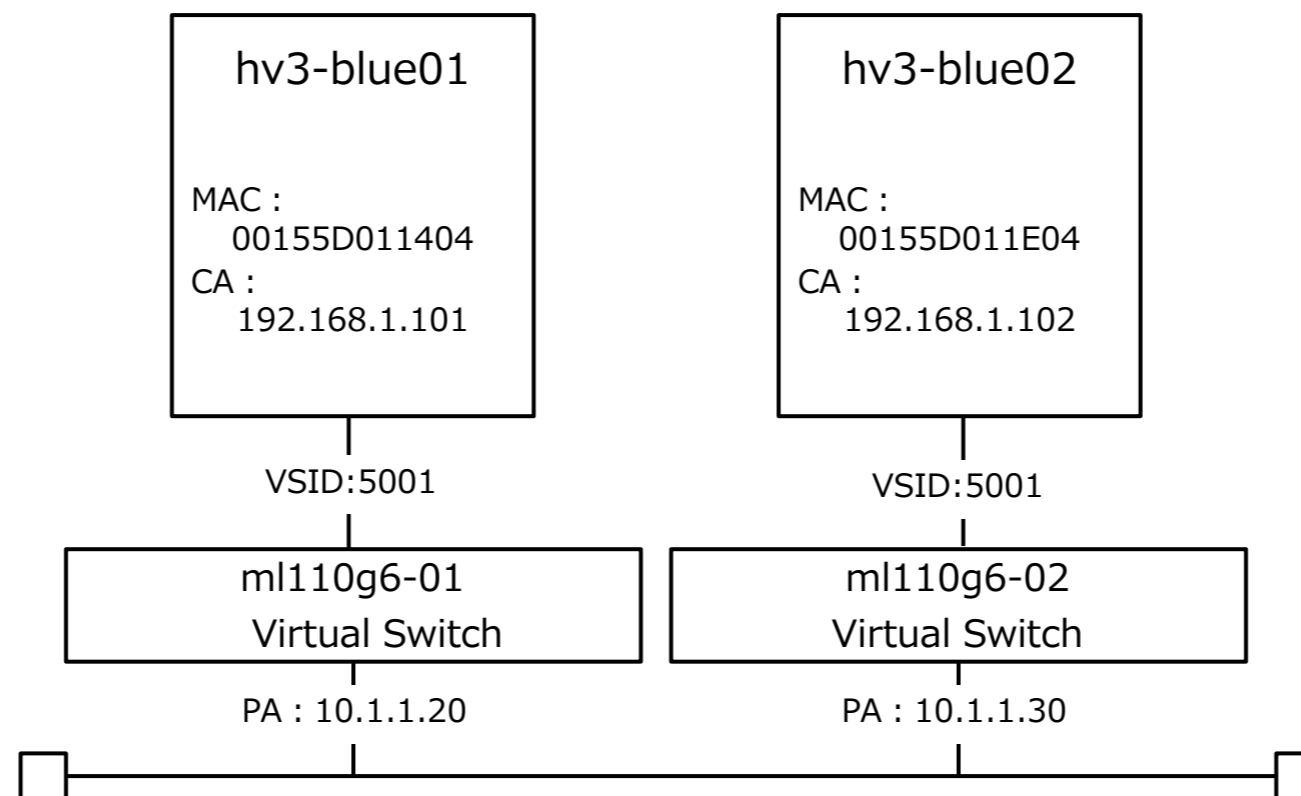
# 本日のデモ環境（物理構成を基本に）



# 実装例（1）基本形

- 2台の物理ホスト上に配置された、2台の仮想マシンでNetwork Virtualizationを実装
- トンネル方式はNVGRE

# 実装例（1）基本形・構成図



# 実装例 (1) 基本形・PowerShell

```
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.101" -ProviderAddress "10.1.1.20" -MACAddress "00155D011404" -Rule "TranslationMethodEncap" -CimSession "ml110g6-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.102" -ProviderAddress "10.1.1.30" -MACAddress "00155D011E04" -Rule "TranslationMethodEncap" -CimSession "ml110g6-01"

New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.101" -ProviderAddress "10.1.1.20" -MACAddress "00155D011404" -Rule "TranslationMethodEncap" -CimSession "ml110g6-02"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.102" -ProviderAddress "10.1.1.30" -MACAddress "00155D011E04" -Rule "TranslationMethodEncap" -CimSession "ml110g6-02"

New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5001" -DestinationPrefix "192.168.1.0/24" -NextHop "0.0.0.0" -Metric 255 -CimSession "ml110g6-01"

New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5001" -DestinationPrefix "192.168.1.0/24" -NextHop "0.0.0.0" -Metric 255 -CimSession "ml110g6-02"

$cred = Get-Credential "dob1¥administrator"
$WNVNIC = "WNVNIC"

$iface = Get-NetAdapter $WNVNIC -CimSession "ml110g6-01"
New-NetVirtualizationProviderAddress -InterfaceIndex $iface.InterfaceIndex -ProviderAddress "10.1.1.20" -PrefixLength 24 -CimSession "ml110g6-01"

Invoke-Command -ComputerName "ml110g6-01" -Credential $cred {
Get-VMNetworkAdapter "hv3-blue01" | where {$_.MacAddress -eq "00155D011404"} | Set-VMNetworkAdapter -VirtualSubnetID 5001;
}

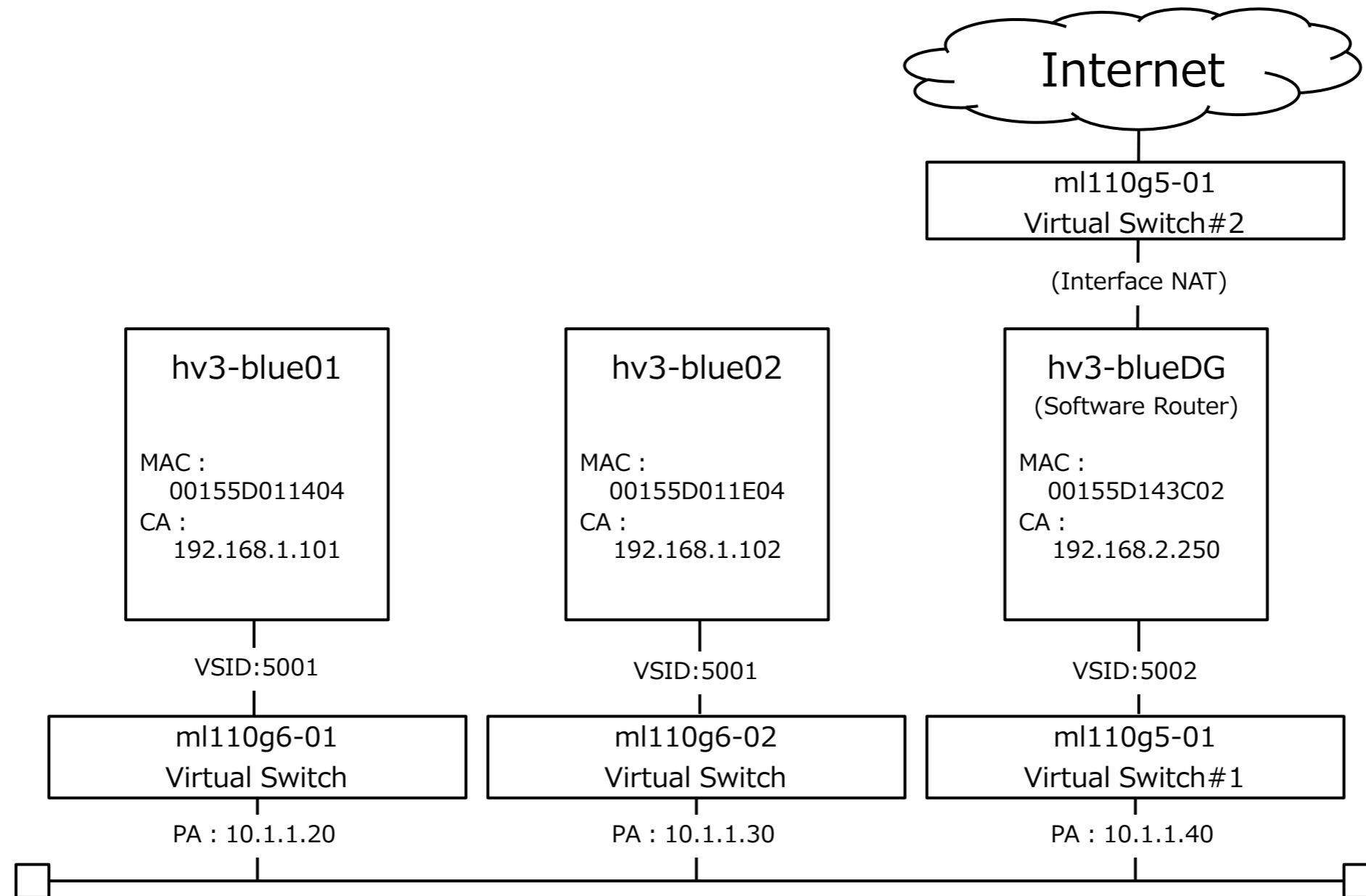
$iface = Get-NetAdapter $WNVNIC -CimSession "ml110g6-02"
New-NetVirtualizationProviderAddress -InterfaceIndex $iface.InterfaceIndex -ProviderAddress "10.1.1.30" -PrefixLength 24 -CimSession "ml110g6-02"

Invoke-Command -ComputerName "ml110g6-12" -Credential $cred {
Get-VMNetworkAdapter "hv3-blue02" | where {$_.MacAddress -eq "00155D011E04"} | Set-VMNetworkAdapter -VirtualSubnetID 5001;
}
```

## 実装例（2）応用形

- 3台の物理ホスト上に配置された、3台の仮想マシンでNetwork Virtualizationを実装
- 仮想マシン2台はWindows Server、もう1台はSoftware Router
- Software Router経由でInternetと通信可能
- Software Routerは異なるセグメント（異なるVSID）に設定、VSID間でRoutingを実施
- トンネル方式はNVGRE

## 実装例（2）応用形・構成図



# 実装例（2）応用形・PowerShell（1）

```
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.101" -ProviderAddress "10.1.1.20" -MACAddress "00155D011404" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blue01" -CimSession "ml110g6-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.102" -ProviderAddress "10.1.1.30" -MACAddress "00155D011E04" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blue02" -CimSession "ml110g6-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.1" -ProviderAddress "169.254.254.254" -MACAddress "101010101001" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blue-GW" -CimSession "ml110g6-01"

New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "192.168.2.250" -ProviderAddress "10.1.1.40" -MACAddress "00155D143C02" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blueDG" -CimSession "ml110g6-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "0.0.0.0" -ProviderAddress "10.1.1.40" -MACAddress "00155D143C02" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "BlueWildcard" -CimSession "ml110g6-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "192.168.2.1" -ProviderAddress "169.254.254.254" -MACAddress "101010101011" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blueDGW" -CimSession "ml110g6-01"

New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.101" -ProviderAddress "10.1.1.20" -MACAddress "00155D011404" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blue01" -CimSession "ml110g6-02"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.102" -ProviderAddress "10.1.1.30" -MACAddress "00155D011E04" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blue02" -CimSession "ml110g6-02"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.1" -ProviderAddress "169.254.254.254" -MACAddress "101010101001" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blue-GW" -CimSession "ml110g6-02"

New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "192.168.2.250" -ProviderAddress "10.1.1.40" -MACAddress "00155D143C02" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blueDG" -CimSession "ml110g6-02"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "0.0.0.0" -ProviderAddress "10.1.1.40" -MACAddress "00155D143C02" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "BlueWildcard" -CimSession "ml110g6-02"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "192.168.2.1" -ProviderAddress "169.254.254.254" -MACAddress "101010101011" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blueDGW" -CimSession "ml110g6-02"

New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.101" -ProviderAddress "10.1.1.20" -MACAddress "00155D011404" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blue01" -CimSession "ml110g5-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.102" -ProviderAddress "10.1.1.30" -MACAddress "00155D011E04" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blue02" -CimSession "ml110g5-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.1" -ProviderAddress "169.254.254.254" -MACAddress "101010101001" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blue-GW" -CimSession "ml110g5-01"

New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "192.168.2.250" -ProviderAddress "10.1.1.40" -MACAddress "00155D143C02" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blueDG" -CimSession "ml110g5-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "0.0.0.0" -ProviderAddress "10.1.1.40" -MACAddress "00155D143C02" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "BlueWildcard" -CimSession "ml110g5-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "192.168.2.1" -ProviderAddress "169.254.254.254" -MACAddress "101010101011" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blueDGW" -CimSession "ml110g5-01"
```

# 実装例（2）応用形・PowerShell（2）

```
New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5001" -DestinationPrefix "192.168.1.0/24" -NextHop "0.0.0.0" -Metric 255 -CimSession "ml110g6-01"
New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5002" -DestinationPrefix "192.168.2.0/24" -NextHop "0.0.0.0" -Metric 255 -CimSession "ml110g6-01"
New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5002" -DestinationPrefix "0.0.0.0/0" -NextHop "192.168.2.250" -Metric 255 -CimSession "ml110g6-01"

New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5001" -DestinationPrefix "192.168.1.0/24" -NextHop "0.0.0.0" -Metric 255 -CimSession "ml110g6-02"
New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5002" -DestinationPrefix "192.168.2.0/24" -NextHop "0.0.0.0" -Metric 255 -CimSession "ml110g6-02"
New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5002" -DestinationPrefix "0.0.0.0/0" -NextHop "192.168.2.250" -Metric 255 -CimSession "ml110g6-02"

New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5001" -DestinationPrefix "192.168.1.0/24" -NextHop "0.0.0.0" -Metric 255 -CimSession "ml110g5-01"
New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5002" -DestinationPrefix "192.168.2.0/24" -NextHop "0.0.0.0" -Metric 255 -CimSession "ml110g5-01"
New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5002" -DestinationPrefix "0.0.0.0/0" -NextHop "192.168.2.250" -Metric 255 -CimSession "ml110g5-01"

$cred = Get-Credential "dob1¥administrator"
$WNVNIC = "WNVNIC"

$iface = Get-NetAdapter $WNVNIC -CimSession "ml110g6-01"
New-NetVirtualizationProviderAddress -InterfaceIndex $iface.InterfaceIndex -ProviderAddress "10.1.1.20" -PrefixLength 24 -CimSession "ml110g6-01"
Invoke-Command -ComputerName "ml110g6-01" -Credential $cred {
Get-VMNetworkAdapter "hv3-blue01" | where {$_.MacAddress -eq "00155D011404"} | Set-VMNetworkAdapter -VirtualSubnetID 5001;
}

$iface = Get-NetAdapter $WNVNIC -CimSession "ml110g6-02"
New-NetVirtualizationProviderAddress -InterfaceIndex $iface.InterfaceIndex -ProviderAddress "10.1.1.30" -PrefixLength 24 -CimSession "ml110g6-02"
Invoke-Command -ComputerName "ml110g6-02" -Credential $cred {
Get-VMNetworkAdapter "hv3-blue02" | where {$_.MacAddress -eq "00155D011E04"} | Set-VMNetworkAdapter -VirtualSubnetID 5001;
}

$iface = Get-NetAdapter $WNVNIC -CimSession "ml110g5-01"
New-NetVirtualizationProviderAddress -InterfaceIndex $iface.InterfaceIndex -ProviderAddress "10.1.1.40" -PrefixLength 24 -CimSession "ml110g5-01"
Invoke-Command -ComputerName "ml110g5-01" -Credential $cred {
Get-VMNetworkAdapter "hv3-blueDG" | where {$_.MacAddress -eq "00155D143C02"} | Set-VMNetworkAdapter -VirtualSubnetID 5002;
}
```

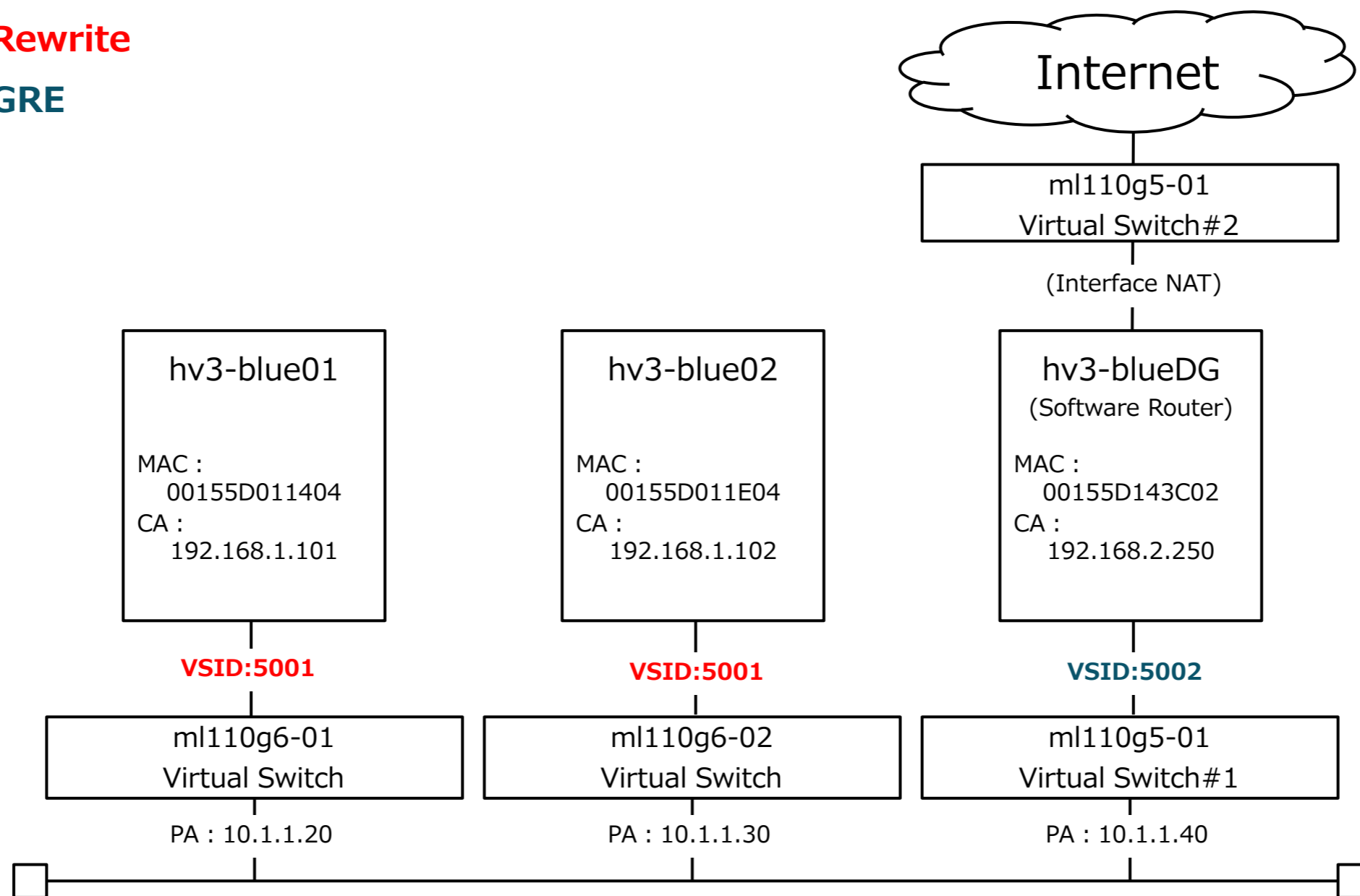
## 実装例（3）超応用形

- 3台の物理ホスト上に配置された、3台の仮想マシンでNetwork Virtualizationを実装
- 仮想マシン2台はWindows Server、もう1台はSoftware Router
- Software Router経由でInternetと通信可能
- Software Routerは異なるセグメント（異なるVSID）に設定、VSID間でRoutingを実施
- Windows Server間のトンネル方式はIP Rewrite
- Windows ServerとSoftware Router間のトンネル方式はNVGRE

# 実装例 (3) 超応用形・構成図

VSID:5001 → IP Rewrite

VSID:5002 → NVGRE



# 実装例 (3) 超応用形・PowerShell (1)

```
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.101" -ProviderAddress "10.1.1.20" -MACAddress "00155D011404" -Rule "TranslationMethodNAT" -VMName "hv3-blue01" -CimSession "ml110g6-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.102" -ProviderAddress "10.1.1.30" -MACAddress "00155D011E04" -Rule "TranslationMethodNAT" -VMName "hv3-blue02" -CimSession "ml110g6-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.1" -ProviderAddress "169.254.254.254" -MACAddress "101010101001" -Rule "TranslationMethodNAT" -VMName "hv3-blue-GW" -CimSession "ml110g6-01"

New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "192.168.2.250" -ProviderAddress "10.1.1.40" -MACAddress "00155D143C02" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blueDG" -CimSession "ml110g6-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "0.0.0.0" -ProviderAddress "10.1.1.40" -MACAddress "00155D143C02" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "BlueWildcard" -CimSession "ml110g6-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "192.168.2.1" -ProviderAddress "169.254.254.253" -MACAddress "101010101011" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blueDGW" -CimSession "ml110g6-01"

New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.101" -ProviderAddress "10.1.1.20" -MACAddress "00155D011404" -Rule "TranslationMethodNAT" -VMName "hv3-blue01" -CimSession "ml110g6-02"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.102" -ProviderAddress "10.1.1.30" -MACAddress "00155D011E04" -Rule "TranslationMethodNAT" -VMName "hv3-blue02" -CimSession "ml110g6-02"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.1" -ProviderAddress "169.254.254.254" -MACAddress "101010101001" -Rule "TranslationMethodNAT" -VMName "hv3-blue-GW" -CimSession "ml110g6-02"

New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "192.168.2.250" -ProviderAddress "10.1.1.40" -MACAddress "00155D143C02" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blueDG" -CimSession "ml110g6-02"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "0.0.0.0" -ProviderAddress "10.1.1.40" -MACAddress "00155D143C02" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "BlueWildcard" -CimSession "ml110g6-02"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "192.168.2.1" -ProviderAddress "169.254.254.253" -MACAddress "101010101011" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blueDGW" -CimSession "ml110g6-02"

New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.101" -ProviderAddress "10.1.1.20" -MACAddress "00155D011404" -Rule "TranslationMethodNAT" -VMName "hv3-blue01" -CimSession "ml110g5-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.102" -ProviderAddress "10.1.1.30" -MACAddress "00155D011E04" -Rule "TranslationMethodNAT" -VMName "hv3-blue02" -CimSession "ml110g5-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5001" -CustomerAddress "192.168.1.1" -ProviderAddress "169.254.254.254" -MACAddress "101010101001" -Rule "TranslationMethodNAT" -VMName "hv3-blue-GW" -CimSession "ml110g5-01"

New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "192.168.2.250" -ProviderAddress "10.1.1.40" -MACAddress "00155D143C02" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blueDG" -CimSession "ml110g5-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "0.0.0.0" -ProviderAddress "10.1.1.40" -MACAddress "00155D143C02" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "BlueWildcard" -CimSession "ml110g5-01"
New-NetVirtualizationLookupRecord -VirtualSubnetID "5002" -CustomerAddress "192.168.2.1" -ProviderAddress "169.254.254.253" -MACAddress "101010101011" -Rule "TranslationMethodEncap" -VMName "hv3-blueDGW" -CimSession "ml110g5-01"
```

# 実装例 (3) 超応用形・PowerShell (2)

```
New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5001" -DestinationPrefix "192.168.1.0/24" -NextHop "0.0.0.0" -Metric 255 -CimSession "ml110g6-01"
New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5002" -DestinationPrefix "192.168.2.0/24" -NextHop "0.0.0.0" -Metric 255 -CimSession "ml110g6-01"
New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5002" -DestinationPrefix "0.0.0.0/0" -NextHop "192.168.2.250" -Metric 255 -CimSession "ml110g6-01"

New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5001" -DestinationPrefix "192.168.1.0/24" -NextHop "0.0.0.0" -Metric 255 -CimSession "ml110g6-02"
New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5002" -DestinationPrefix "192.168.2.0/24" -NextHop "0.0.0.0" -Metric 255 -CimSession "ml110g6-02"
New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5002" -DestinationPrefix "0.0.0.0/0" -NextHop "192.168.2.250" -Metric 255 -CimSession "ml110g6-02"

New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5001" -DestinationPrefix "192.168.1.0/24" -NextHop "0.0.0.0" -Metric 255 -CimSession "ml110g5-01"
New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5002" -DestinationPrefix "192.168.2.0/24" -NextHop "0.0.0.0" -Metric 255 -CimSession "ml110g5-01"
New-NetVirtualizationCustomerRoute -RoutingDomainID "{11111111-2222-3333-4444-000000005001}" -VirtualSubnetID "5002" -DestinationPrefix "0.0.0.0/0" -NextHop "192.168.2.250" -Metric 255 -CimSession "ml110g5-01"

$cred = Get-Credential "dob1¥administrator"
$WNVNIC = "WNVNIC"

$iface = Get-NetAdapter $WNVNIC -CimSession "ml110g6-01"
New-NetVirtualizationProviderAddress -InterfaceIndex $iface.InterfaceIndex -ProviderAddress "10.1.1.20" -PrefixLength 24 -CimSession "ml110g6-01"
Invoke-Command -ComputerName "ml110g6-01" -Credential $cred {
Get-VMNetworkAdapter "hv3-blue01" | where {$_.MacAddress -eq "00155D011404"} | Set-VMNetworkAdapter -VirtualSubnetID 5001;
}

$iface = Get-NetAdapter $WNVNIC -CimSession "ml110g6-02"
New-NetVirtualizationProviderAddress -InterfaceIndex $iface.InterfaceIndex -ProviderAddress "10.1.1.30" -PrefixLength 24 -CimSession "ml110g6-02"
Invoke-Command -ComputerName "ml110g6-02" -Credential $cred {
Get-VMNetworkAdapter "hv3-blue02" | where {$_.MacAddress -eq "00155D011E04"} | Set-VMNetworkAdapter -VirtualSubnetID 5001;
}

$iface = Get-NetAdapter $WNVNIC -CimSession "ml110g5-01"
New-NetVirtualizationProviderAddress -InterfaceIndex $iface.InterfaceIndex -ProviderAddress "10.1.1.40" -PrefixLength 24 -CimSession "ml110g5-01"
Invoke-Command -ComputerName "ml110g5-01" -Credential $cred {
Get-VMNetworkAdapter "hv3-blueDG" | where {$_.MacAddress -eq "00155D143C02"} | Set-VMNetworkAdapter -VirtualSubnetID 5002;
}
```

ちょっと……

いや、これは人手の管理は無理ですorz

しかも再起動で設定消えるし……

ちょっと……

そこで

**System Center 2012 Virtual Machine Manager**

# System Center 2012 Virtual Machine Manager SP1

……とてもじゃないですが時間が足りないので、ダイジェスト

# お約束ですが……



本セクションでは、現在開発中の製品を取り扱っています。  
仕様および機能は変更される可能性があります。

# SC2012VMM SP1でのNetwork Virtualization

- SC2012VMM SP1からサポート（現在絶賛Beta版提供中）
- VM Networks単位でNetworkを論理分割
  - VM Networksが異なると、RoutingDomainIDが異なる
  - 異なるVM Networksの場合、同一Cloudであっても疎通不可
  - 同一のVM Networksに属するVMSubnetであれば、疎通可能
- Static IPでVMを展開する場合は、テンプレートからの展開が必須
  - 既存VMをCloudに参加させ、Network Virtualizationに追加した場合は、DHCPのみ使用可能
- SC2012VMM SP1 Beta（現時点）では、NVGREのみサポート（の模様）

# SC2012VMM SP1 : Cloud

The screenshot displays the Virtual Machine Manager (VMM) console. The title bar indicates the user is Administrator on vmm-sp101.dob1.local, using the Virtual Machine Manager (Evaluation Version - 175 days r...). The interface includes a ribbon with tabs for Home, Folder, and Virtual Machine. The Virtual Machine tab is active, showing a ribbon with various actions like Create, Shut Down, Power On, Pause, Resume, Power Off, Reset, Save State, Discard Saved State, Migrate Storage, Migrate Virtual Machine, Store in Library, Create Checkpoint, Manage Checkpoints, Refresh, Repair, Install Virtual Guest Services, Connect or View, Delete, and Properties.

The main area shows a list of virtual machines (VMs) under the 'VMs (2)' heading. The list includes two VMs: hv3-red01 and hv3-red02, both running on the ml110g5-01 host, with a job status of 'Completed' and CPU usage of -1%.

The left sidebar shows the 'VMs and Services' tree, with 'Red Cloud' selected under 'Clouds'. The right pane shows detailed information for the selected VM, 'hv3-red02'.

**Virtual machine information**

- Status: Running
- Owner:
- Processors: 2
- Memory: 2.00 GB

**Logical networks**

- DC Network

**Recent job**

- Name: Refresh virtual machine
- Job status: 100% Completed

**Go to related object**

- Cloud: Red Cloud
- Host: ml110g6-01.dob1.local

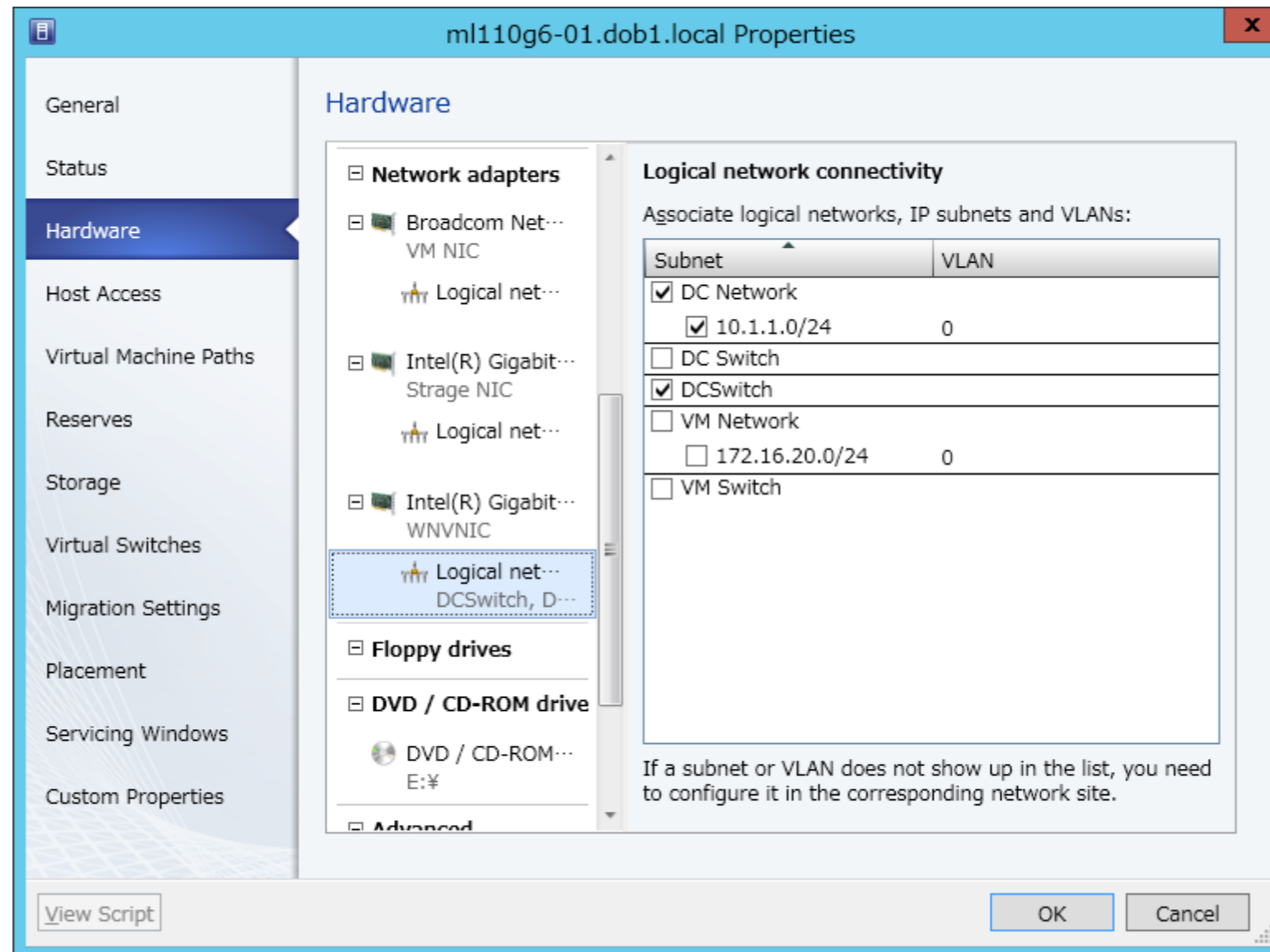
**Storage (1 disks)**

- Total storage (64.00 GB):
- 19% used

**Daily performance (CPU)**

- Average: 0

# SC2012VMM SP1 : 物理ホスト→Network Adapters



# SC2012VMM SP1 : 論理Network

**DC Network Properties**

**Network sites**

Network sites can be added to a logical network to associate VLANs and subnets to host groups.

Enter IP subnets using CIDR notation, for example: 192.168.1.0/24, FD4A:29CD:184F:3A2C::/64.

**Add** **Remove**

DC Network\_0

**Host groups that can use this network site:**

- ☐ All Hosts
- ☒ Hyper-V Host
- ☐ Management Host

**Associated VLANs and IP subnets:**

VLAN	IP subnet
0	10.1.1.0/24

**Insert row** **Delete row**

Network site name: DC Network\_0

**View Script** **OK** **Cancel**

# SC2012VMM SP1 : VM Network

Network Virtualization Administrator - vmmssp101.dob1.local - Virtual Machine Manager (Evaluation Version - 175 days r...

Home Folder VM Network

Create IP Pool Properties Delete

VMs and Services

- Tenants
- Clouds
  - Red Cloud
- VM Networks
- Storage
- All Hosts
  - Hyper-V Host
    - ml110g5-01
    - ml110g6-01
    - ml110g6-02
  - Management Host
- VMs and Services
- Fabric
- Library
- Jobs
- Settings

VM Networks and IP Pools (2)

Name	Subnet	Available Addresses
Red Network		
Red Network_01 Pool	192.168.1.0/24	146
Red Network_2		
Red Network_2 Pool	192.168.2.0/24	149

Red Network

[VM network information](#)

Description:  
VM Subnets: Red Network\_01 (192.168.1.0/24)

# SC2012VMM SP1 : VM Network

The image displays three overlapping screenshots of the 'Red Network Properties' dialog box, illustrating the configuration steps for a VM network.

**Top Left Screenshot (Name Tab):** The 'Name' tab is selected. The 'Name' field contains 'Red Network'. The 'Description' field is empty. The 'Logical network' dropdown is set to 'DC Network'. A 'View Script' button is at the bottom left.

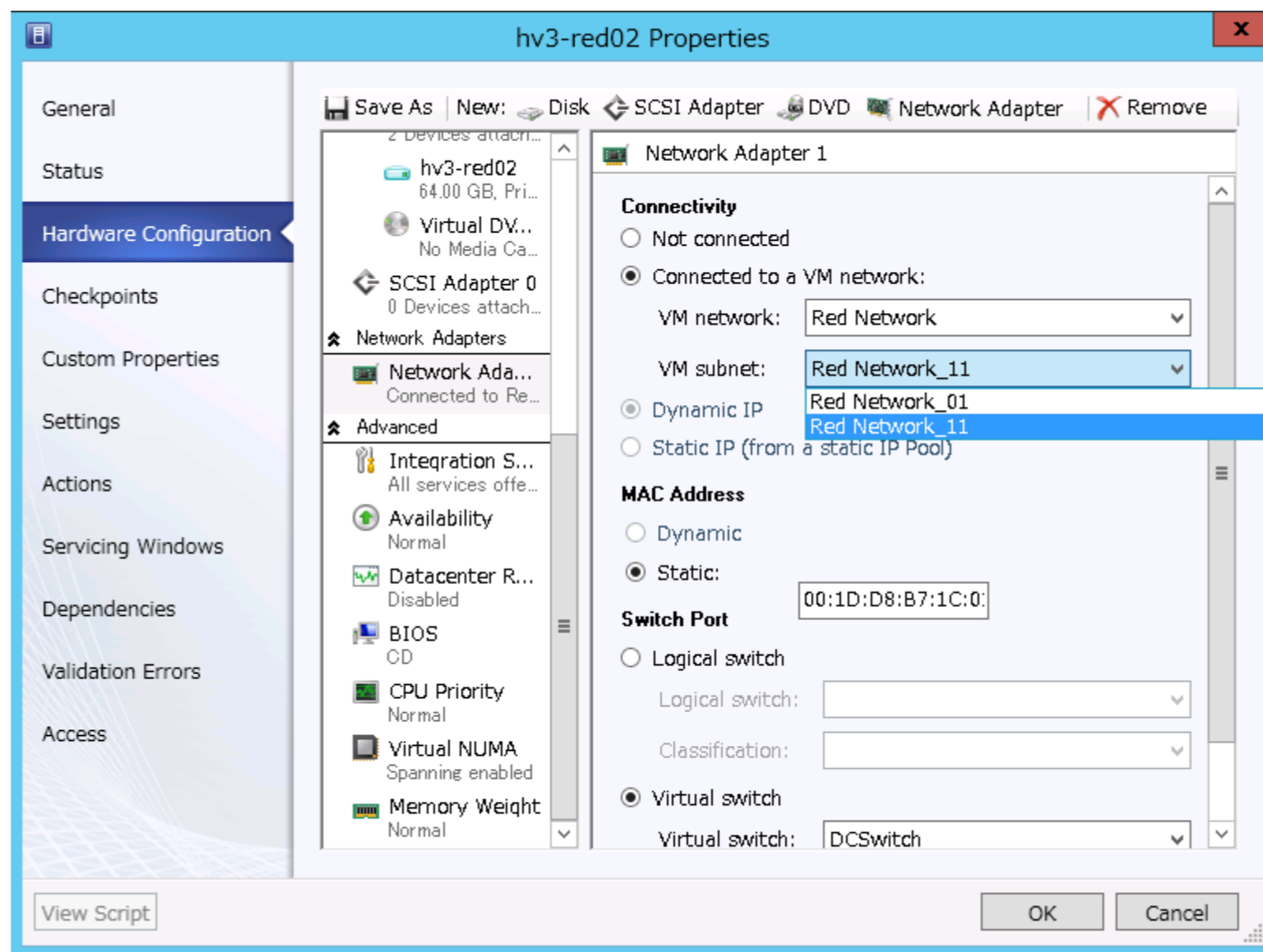
**Bottom Left Screenshot (VM Subnets Tab):** The 'VM Subnets' tab is selected. It shows a list of subnets: 'Red Network\_11' (192.168.10.0/24) and 'Red Network\_01' (192.168.1.0/24). A 'VM subnet' section provides instructions: 'Give a name to the IP subnet to be virtualized by the VM Network. Enter IP subnets using CIDR notation, for example: 192.168.1.0/24.' The 'Name' field contains 'Red Network\_11' and the 'Subnet' field contains '192.168.10.0/24'. 'View Script', 'OK', and 'Cancel' buttons are at the bottom.

**Right Screenshot (Gateway Tab):** The 'Gateway' tab is selected. It prompts to 'Select the external connectivity for this VM network'. Three options are available: 

- ☒ **No connectivity**: Virtual machines on this VM network will only be able to communicate with other virtual machines on the same VM network.
- ☐ **Remote networks**: Virtual machines on this VM network will be able to communicate with other networks through a VPN tunnel. Includes a 'VPN gateway device' dropdown.
- ☐ **Local networks**: Virtual machines on this VM network will be able to communicate with other networks in this datacenter. Includes a 'Gateway device' dropdown.

 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom right.

# SC2012VMM SP1 : 仮想マシン→Network Adapters



# SC2012VMM SP1 : Network Virtualization

```
Windows PowerShell
Copyright (C) 2012 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\Users\administrator.DOB1> Get-NetVirtualizationCustomerRoute

RoutingDomainID : {D0CFFFE5-3A24-48DE-BC19-D99E071082FA}
VirtualSubnetID : 1122534
DestinationPrefix : 192.168.10.0/24
NextHop          : 0.0.0.0
Metric           : 0

RoutingDomainID : {D0CFFFE5-3A24-48DE-BC19-D99E071082FA}
VirtualSubnetID : 7696957
DestinationPrefix : 192.168.1.0/24
NextHop          : 0.0.0.0
Metric           : 0

PS C:\Users\administrator.DOB1>
```

```
Windows PowerShell
Copyright (C) 2012 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\Users\administrator.DOB1> Get-NetVirtualizationLookupRecord

CustomerAddress : 192.168.10.51
VirtualSubnetID : 1122534
MACAddress      : 001dd8b71c01
ProviderAddress : 10.1.1.54
CustomerID      : {D0CFFFE5-3A24-48DE-BC19-D99E071082FA}
Context         : SCVMM-MANAGED
Rule            : TranslationMethodEncap
VMName          : hv3-red02
UseVmMACAddress : False

CustomerAddress : 192.168.10.1
VirtualSubnetID : 1122534
MACAddress      : 005056000000
ProviderAddress : 1.1.1.1
CustomerID      : {D0CFFFE5-3A24-48DE-BC19-D99E071082FA}
Context         : SCVMM-MANAGED
Rule            : TranslationMethodEncap
VMName          : GW
UseVmMACAddress : False

CustomerAddress : 192.168.1.54
VirtualSubnetID : 7696957
MACAddress      : 001dd8b71c00
ProviderAddress : 10.1.1.55
CustomerID      : {D0CFFFE5-3A24-48DE-BC19-D99E071082FA}
```

# SC2012VMM SP1でのキーワード

- 論理単位である『クラウド』
- VM Network／VM Subnet
- LiveMigration追従
- DHCP Extensions
- Virtual gateway Extensions

# まとめ

# その前に、ちょっとDeep Dive

- GREとの違いは？
  - GRE L2カプセルリングと違うのは後半32bit (FlowIDとVSIDフィールド) です。オプションフィールドを利用して拡張しています。
- ブロードキャストって、トンネル通るの？
  - 検証した結果では『現時点』では通りませんでした。  
RFCドラフトではマルチキャストを利用して通信可能と記載されています。
    - ※但し『For interoperability reasons, future version of this draft will specify a standard way to map VSID to IP multicast address. 』
  - 現時点ではDHCP使用不可。仮想マシンの設定としてDHCPを利用する事は可能ですが、その際にはSC2012VMM SP1 + DHCP Extensionsが必要です。
  - ARPは仮想Switchで代理応答します。従って、物理NetworkにはCAのARPは漏洩しません。
- データセンター内の経路上でL3/L4 ACLって設定可能？
  - NVGREの場合はGREでカプセル化されてしまうので、無理です。
    - GREの中身まで評価できるものであれば可能かも？
  - IP Rewriteの場合はTCP PortやUDP Portが見えるので、そこでACL設定可能です。

# Deep Dive その2

```
Inner Ethernet Header
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                               (Inner) Destination MAC Address                               |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
| (Inner) Destination MAC Address | (Inner) Source MAC Address |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                               (Inner) Source MAC Address                               |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
| Optional Ethertype=C-Tag 802.1Q| PCP |0| VID set to 0 |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                               Ethertype 0x0800                               |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
Inner IPv4 Header:

+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|Version|  IHL  |Type of Service|                               Total Length                               |
```

Sridharan et al                      Informational                      [Page 7]  
Internet-Draft                      NVGRE                      September 2011

```
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|           Identification           |Flags|           Fragment Offset           |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|  Time to Live |           Protocol           |           Header Checksum           |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

2011/09版 (Ver.00)

```
Inner Ethernet Header
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                               (Inner) Destination MAC Address                               |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
| (Inner) Destination MAC Address | (Inner) Source MAC Address |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                               (Inner) Source MAC Address                               |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                               Ethertype 0x0800                               |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Inner VLAN tag: The inner Ethernet header of NVGRE SHOULD NOT contain inner VLAN Tag.

When an NVE performs NVGRE encapsulation, it SHOULD remove any existing VLAN Tag before encapsulating NVGRE headers.

If a VLAN-tagged frame arrives encapsulated in NVGRE, then the decapsulating NVE SHOULD drop the frame.

【超訳】

インナーフレームのVLAN Tagは問答無用で剥ぎ取るからよろしく

```
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|  Time to Live |           Protocol           |           Header Checksum           |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

2012/07版 (Ver.01)

# まとめ

- Network Virtualizationは非常に便利な機能です
- Private Cloud等で、multi-tenantを意識した設計をする場合には、お勧め機能の一つです  
→ 事業部単位や子会社単位で基盤を提供し、論理的には異なるNetworkとしたい、等々
- Server管理者とNetwork管理者で分担していたVLAN管理がID管理に変わります。従って、基盤を一回作ってしまえば、その後の更新作業はServer管理者だけで可能になります  
→ VLANというBlack Boxから解放されます
- 実装にはSC2012VMM SP1があると非常に便利です  
→ というか、ないと管理者の負担が……
- NVGRE対応機器も出荷が開始されるはずなので、ご安心を  
→ Broadcom社、Brocade社がNVGRE対応発表済みです

# リファレンス

NVGRE draft RFC

<http://tools.ietf.org/html/draft-sridharan-virtualization-nvgre-01>

Hyper-V ネットワーク仮想化の概要

<http://technet.microsoft.com/ja-jp/library/jj134230.aspx>

Simple Hyper-V Network Virtualization Demo

<http://gallery.technet.microsoft.com/scriptcenter/Simple-Hyper-V-Network-d3efb3b8>

Simple Hyper-V Network Virtualization Script with Gateway

<http://gallery.technet.microsoft.com/scriptcenter/Simple-Hyper-V-Network-6928e91b>

Microsoft System Center Virtual Machine Manager 2012 ファーストブック ステップバイステップ ガイド

<http://technet.microsoft.com/ja-jp/virtualization/hh529164>

# Q & A



Thank You!

ご清聴、ありがとうございました。

ご不明点等ございましたら、  
お気軽にご質問ください。