

# 第1章 GNS3の使い方

本章では、GNS3の概要や前身のDynamipsから進化した機能などについて述べます。GNS3のインストールは、Windowsでのインストール方法をステップバイステップで詳しく説明し、GNS3の各ボタンやパーツを紹介します。GNS3は大変素晴らしいソフトですが、当然、機能的な制約もあります。GNS3を使う前に何ができるか、できないかをしっかりと確認しておきましょう。

## 1-1 GNS3とは

おそらく利用者の多くは、CiscoルータをエミュレートするためにGNS3を使います。ご存じかもしれませんが、GNS3はCiscoルータだけでなく、その他多くのベンダのハードウェアをエミュレートできます。本書ではCisco IOSのみを使用しますが、知識としてGNS3の機能を把握していれば、将来きっと役に立つ場面があるでしょう。

### 1-1-1 GNS3でできること

GNS3やその前身のDynamipsが世に出る前まで、ネットワークの勉強や検証はどうしても実機に頼る必要がありました。過去にいくつかのCisco IOSコマンドをシミュレーションするソフトウェアがあって、有名なのがCCNAバーチャルラボ「Network Visualizer」です。おそらく多くの人がこのソフトを使ってCisco IOSコマンドの練習をしたことでしょう。しかし、このソフトのみならず、どのシミュレーションソフトも完成度が低く、あくまでコマンドを体験するレベルのものでした。

では、GNS3 (Dynamips) は今までのソフトウェアと何が違うのでしょうか？ GNS3はコマンドをシミュレーションするのではなく、ハードウェアをエミュレーションするソフトウェアです。ここで意図的に明確に「シミュレーション」と「エミュレーション」を使い分けているのは、GNS3は単にコマンドを模擬しているのではなく、ハードウェアそのものをPC上に仮想的に搭載しているからです。したがって、GNS3は本物のIOSイメージを使うので、“なんちゃって”コマンドではなく本物のコマンドを操作できます。

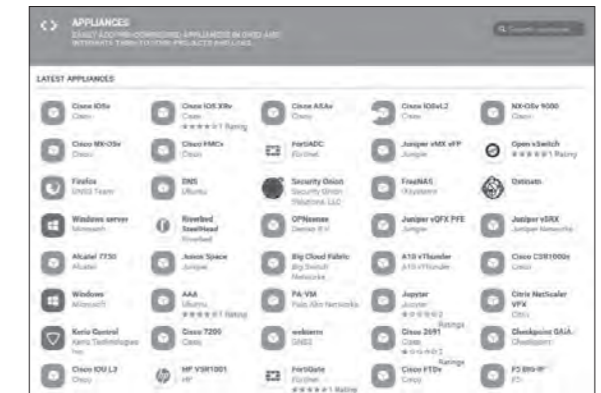
### GNS3がエミュレーションできるもの

GNS3がエミュレーションできるハードウェアなどのアプライアンスは100種類以上あります。今後のGNS3のバージョンアップでさらに増える見込みです。対応ハードウェアの一

覧はGNS3公式サイト<sup>1</sup>のAPPLIANCESページ<sup>1</sup>で確認できます(図1.1.1)。また、表1.1.1は、2018年8月現在のGNS3が対応しているアプライアンスのすべてです。

GNS3のメイン機能はハードウェアのエミュレーションですが、さらにVirtualBox内の仮想サーバや実機ルータとも連携できます。この連携機能を使えば、GNS3の一部の機能制約を回避できます。本書では、この機能に関する具体的な解説はありませんが、巻末の参考文献を参考してください。

○図1.1.1：APPLIANCESページ



○表1.1.1：GNS3の対応する全アプライアンス

●ルータ				
A10 vThunder	Alcatel 7750	Big Cloud Fabric	BIRD	vRouter
vTM DE	BSDRP	Cisco 1700	Cisco 2600	Cisco 2691
Cisco 3620	Cisco 3640	Cisco 3660	Cisco 3725	Cisco 3745
Cisco 7200	Cisco CSR1000v	Cisco IOSv	Cisco IOS XRv	Cisco IOS XRv 9000
Cisco IOU L3	NetScaler VPX	CoudRouter	Dell FTOS	F5 BIG-IP LTM VE
FortiADC	FRR	HPE VSR1001	Internet	Juniper vMX vCP
Juniper vMX vFP	KEMP Free VLM	LEDE	Loadbalancer.org Enterprise VA	MikroTik CHR
OpenWrt	OpenWrt Realview	VyOS	ZeroShell	
●スイッチ				
cEOS	Arista vEOS	Cisco IOSvL2	Cisco IOU L2	Cisco NX-OSv
Cisco NX-OSv 9000	Cumulus VX	EXOS	Juniper vQFX PFE	Juniper vQFX RE
Onos	Open vSwitch	Open vSwitch management		
●ファイアウォール				
Brocade Virtual ADX	Checkpoint GAiA	Cisco ASAv	Cisco FMCv	Cisco FTDv
Cisco ISE	Cisco NGIPSv	Web Security Virtual Appliance	ClearOS CE	FortiGate
FortiSandbox	FortiWeb	IPFire	vSRX	Kerio Control
OPNsense	PA-VM	pfSense	Proxmox MG	Smoothwall Express

注1 [URL https://gns3.com/marketplace/appliances](https://gns3.com/marketplace/appliances)

## 第 2 章 Wireshark と標準搭載ノード

本章では、GNS3のインストールパッケージに組み込まれているパケットアナライザ「Wireshark」と、VPCSや標準搭載スイッチといった標準搭載ノードの使い方について紹介します。Wiresharkはもっとも使われているパケットアナライザで、ノード間でやり取りされているパケットを細かく観察することは、ネットワークプロトコルの勉強だけでなくネットワークのトラブルシューティングにも大変役立ちます。また、前章でも述べたようにGNS3ネットワークを構築する際にPCリソースを節約するため、できるだけ標準搭載ノードを使うことをお勧めします。

### 2-1 Wireshark の基本操作

Wiresharkでできることは実に多く、そのすべてをここでお伝えすることはできません。その代わり、ネットワークの検証で最低限知っておきたい知識やテクニックだけにフォーカスして紹介します。ここでは、まずGNS3でのWiresharkに関する操作を確認してから、Wiresharkの機能や使い方について紹介します。

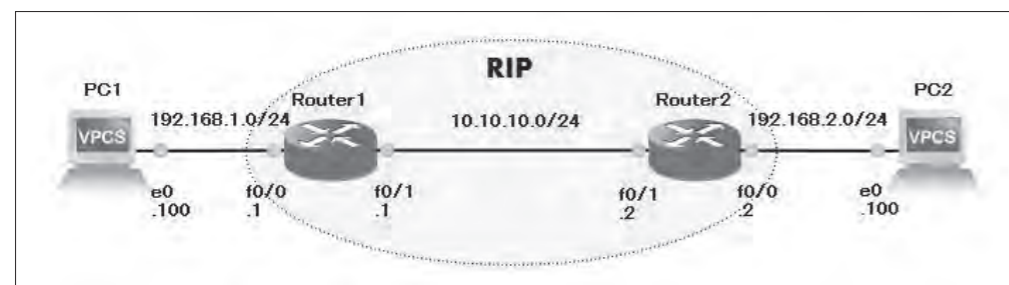
#### 2-1-1 GNS3上でのWiresharkの使い方

GNS3でどのようなWiresharkを起動したり、操作したりするのかについて、例としてGNS3プロジェクト「2-1-1\_Wireshark」を使用して説明します。GNS3のプロジェクトの作り方やネットワークプロトコルについては次の章で詳しく紹介します。ここでは、既成のプロジェクト上でどのようにWiresharkを使うかをわかってもらえば十分です。

#### 「2-1-1\_Wireshark」プロジェクト

プロジェクトの関連ファイルは「/Projects/2-2-1\_Wireshark」にあります。また、プロジェ

○図2.1.1：2-1-1\_Wiresharkプロジェクトのトポロジ構成



クトのトポロジ構成は図2.1.1のようになっています。

また、トポロジ構成図にあるRouter1とRouter2のコンフィグ設定は、それぞれリスト2.1.1aとリスト2.1.1bのようになっています。

#### ○リスト2.1.1a：Router1の設定

```
Router1#configure terminal ※特権モードから設定モードに移行
Router1 (config)#interface FastEthernet 0/0 ※F0/0インターフェイスの設定モードに移行
Router1 (config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0 ※IPアドレス「192.168.1.1/24」を設定
Router1 (config-if)#no shutdown ※インターフェイスを有効化
Router1 (config-if)#exit ※直前の設定モードに戻る
Router1 (config)#interface FastEthernet 0/1
Router1 (config-if)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
Router1 (config-if)#no shutdown
Router1 (config-if)#exit
Router1 (config)#router rip ※RIPを設定
Router1 (config-router)#version 2 ※RIPv2を使用
Router1 (config-router)#no auto-summary ※自動経路集約を無効化
Router1 (config-router)#network 192.168.1.0 ※「192.168.1.0」のネットワークを公布
Router1 (config-router)#network 10.0.0.0
```

#### ○リスト2.1.1b：Router2の設定

```
Router2#configure terminal
Router2 (config)#interface FastEthernet 0/0
Router2 (config-if)#ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
Router2 (config-if)#no shutdown
Router2 (config-if)#exit
Router2 (config)#interface FastEthernet 0/1
Router2 (config-if)#ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
Router2 (config-if)#no shutdown
Router2 (config-if)#exit
Router2 (config)#router rip
Router2 (config-router)#version 2
Router2 (config-router)#no auto-summary
Router2 (config-router)#network 192.168.2.0
Router2 (config-router)#network 10.0.0.0
```

#### Wiresharkの使い方

2-1-1\_Wiresharkプロジェクトを準備できたら、試しにRouter2とPC2のリンクでパケットキャプチャを始めてみましょう。キャプチャを開始するには、該当リンクを右クリック⇒「Start capture」を選択します（図2.1.2）。

選択したリンクのパケットキャプチャを開始するにあたって、「リンクタイプ」と「キャプチャファイル名」を設定します。また、キャプチャ開始すると同時にWiresharkを起動する場合、「Start the capture visualization program」ボックスにチェックを入れます（図2.1.3）。

パケットキャプチャを開始すると、図2.1.4のようにWiresharkが起動し、選択したリンク上に虫眼鏡が表示されます。

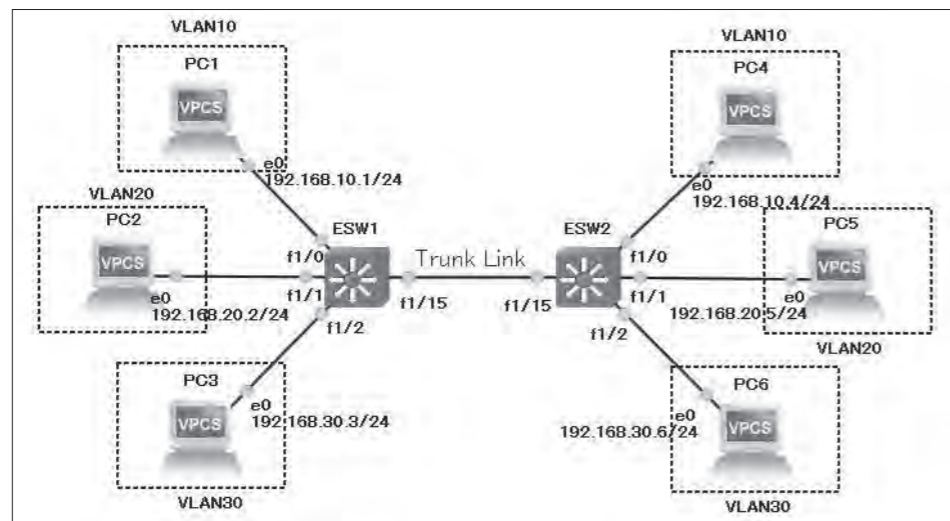
### 5-3-3 演習 Lab トランクリンクの設定

トランクリンクの演習ラボ (GNS3プロジェクト名は「5-3-3\_Trunk」) は、表5.3.1のVLAN設定表と図5.3.3のネットワークポロジ図を参考にスイッチ間のトランクポートを設定してみましょう。

○表5.3.1 : VLAN 設定表

SW	IF	ポート種別	VID	接続先	接続先PCのIP
ESW1	F1/0	アクセス	10	PC1	192.168.10.1/24
	F1/1	アクセス	20	PC2	192.168.20.2/24
	F1/2	アクセス	30	PC3	192.168.30.3/24
	F1/15	トランク	-	ESW2 F1/15	-
ESW2	F1/0	アクセス	10	PC4	192.168.10.4/24
	F1/1	アクセス	20	PC5	192.168.20.5/24
	F1/2	アクセス	30	PC6	192.168.30.6/24
	F1/15	トランク	-	ESW1 F1/15	-

○図5.3.3 : ネットワークポロジ図



#### 初期状態の確認

2つのスイッチを設定する前に、スイッチのトランクポートの状態確認をします。リスト5.3.1a ~ 5.3.1bは、それぞれESW1とESW2で得られた出力結果です。ここでは、ModeとStatusに注目してください。Modeが「off」ならポートがアクセスポートであることを示し、「on」ならトランクポートを意味します。次に、Statusが「not-trunking」の場合、トランクが機能していないことを示しています。

○リスト5.3.1a : ESW1のトランクポートの状態 (初期)

```
ESW1#show interfaces FastEthernet 1/15 trunk ※トランクポートの状態確認
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Fa1/15    off       802.1q         not-trunking 1

Port      Vlans allowed on trunk
Fa1/15    1

Port      Vlans allowed and active in management domain
Fa1/15    1

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa1/15    1
```

○リスト5.3.1b : ESW2のトランクポートの状態 (初期)

```
ESW2#show interfaces FastEthernet 1/15 trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Fa1/15    off       802.1q         not-trunking 1

Port      Vlans allowed on trunk
Fa1/15    1

Port      Vlans allowed and active in management domain
Fa1/15    1

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa1/15    none
```

#### トランクリンクの設定

トランクの初期状態を確認したところで、ESW1でVLANの作成、アクセスポートとトランクポートを設定します (リスト5.3.1c)。ESW2もESW1と同様に設定します (リスト5.3.1d)。

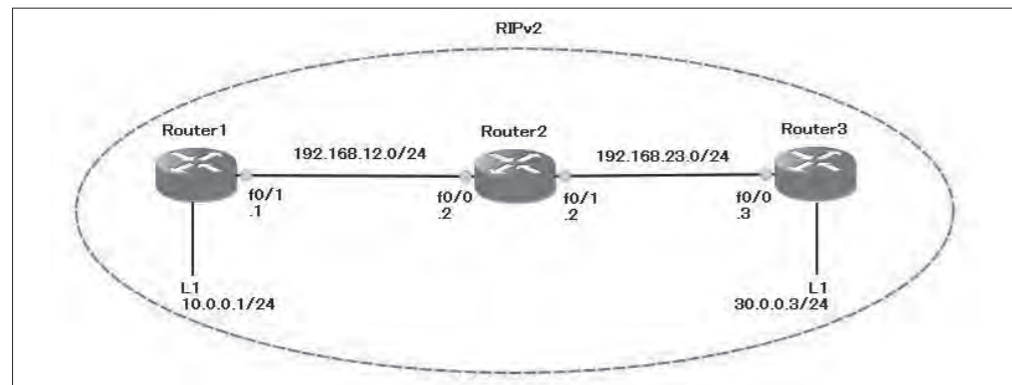
○リスト5.3.1c : ESW1の設定

```
ESW1#configure terminal ※特権モードから設定モードに移行
ESW1(config)#vlan 10,20,30 ※VLAN10、20、30の作成
ESW1(config-vlan)#exit ※直前の設定モードに戻る
ESW1(config)#interface FastEthernet 1/0 ※インターフェイスの設定
ESW1(config-if)#switchport mode access ※アクセスポートの設定
ESW1(config-if)#switchport access vlan 10 ※アクセスポートにVLAN番号の割り当て
ESW1(config-if)#no shutdown ※インターフェイスの有効化
ESW1(config-if)#exit
ESW1(config)#interface FastEthernet 1/1
ESW1(config-if)#switchport mode access
ESW1(config-if)#switchport access vlan 20
ESW1(config-if)#no shutdown
ESW1(config-if)#exit
ESW1(config)#interface FastEthernet 1/2
ESW1(config-if)#switchport mode access
ESW1(config-if)#switchport access vlan 30
ESW1(config-if)#no shutdown
ESW1(config-if)#exit
ESW1(config)#interface FastEthernet 1/15
ESW1(config-if)#switchport mode trunk ※トランクポートの設定
ESW1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q ※タグイングプロトコルの指定
```

## 9-2-2 演習 Lab RIPv2の設定

RIPのバージョンを明示的に指定しない場合、RIPv1がデフォルトとなります。クラスレスネットワークを公布するには、RIPv2に設定する必要があります。ここでは、RIPv2を設定する前後のルーティングテーブルの違いについて確認していきます（GNS3プロジェクト名は「9-2-2\_RIPv2」）。このときのネットワーク構成は図9.2.3です。

○図9.2.3：ネットワーク構成



### 設定

まず、RIPv2を設定せずにネットワークを公布し合います（リスト9.2.2a～9.2.2c）。

○リスト9.2.2a：Router1の設定（RIPv2設定前）

```
Router1#configure terminal ※特権モードから設定モードに移行
Router1(config)#interface FastEthernet 0/1 ※インターフェイスの設定
Router1(config-if)#ip address 192.168.12.1 255.255.255.0 ※IPアドレスの設定
Router1(config-if)#no shutdown ※インターフェイスの有効化
Router1(config-if)#exit ※直前の設定モードに戻る
Router1(config)#interface Loopback 1
Router1(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
Router1(config-if)#exit
Router1(config)#router rip ※RIPの設定
Router1(config-router)#network 192.168.12.0 ※ネットワークの公布
Router1(config-router)#network 10.0.0.0
Router1(config-router)#end ※特権モードに移行
```

○リスト9.2.2b：Router2の設定（RIPv2設定前）

```
Router2#configure terminal
Router2(config)#interface FastEthernet 0/0
Router2(config-if)#ip address 192.168.12.2 255.255.255.0
Router2(config-if)#no shutdown
Router2(config-if)#exit
Router2(config)#interface FastEthernet 0/1
Router2(config-if)#ip address 192.168.23.2 255.255.255.0
Router2(config-if)#no shutdown
Router2(config-if)#exit
Router2(config)#router rip
Router2(config-router)#network 192.168.12.0
Router2(config-router)#network 192.168.23.0
Router2(config-router)#end
```

○リスト9.2.2c：Router3の設定（RIPv2設定前）

```
Router3#configure terminal
Router3(config)#interface FastEthernet 0/0
Router3(config-if)#ip address 192.168.23.3 255.255.255.0
Router3(config-if)#no shutdown
Router3(config-if)#exit
Router3(config)#interface Loopback 1
Router3(config-if)#ip address 30.0.0.3 255.255.255.0
Router3(config-if)#exit
Router3(config)#router rip
Router3(config-router)#network 192.168.23.0
Router3(config-router)#network 30.0.0.0
Router3(config-router)#end
```

Router1～Router3のルーティングテーブルの表示はそれぞれリスト9.2.2d～9.2.2fのようになります。RIPv2の設定がまだされていないときのルーティングテーブルの内容を見ましょう。Router1とRouter3のLoopbackインターフェイスのネットワークは自動的にメジャーネットワークに集約されているのがわかります。

○リスト9.2.2d：Router1のルーティングテーブル（RIPv2設定前）

```
Router1#show ip route rip ※ルーティングテーブル(RIPのみ)の確認
R 192.168.23.0/24 [120/1] via 192.168.12.2, 00:00:13, FastEthernet0/1
R 30.0.0.0/8 [120/2] via 192.168.12.2, 00:00:11, FastEthernet0/1
```

○リスト9.2.2e：Router2のルーティングテーブル（RIPv2設定前）

```
Router2#show ip route rip
R 10.0.0.0/8 [120/1] via 192.168.12.1, 00:00:09, FastEthernet0/0
R 30.0.0.0/8 [120/1] via 192.168.23.3, 00:00:15, FastEthernet0/1
```

○リスト9.2.2f：Router3のルーティングテーブル（RIPv2設定前）

```
Router3#show ip route rip
R 192.168.12.0/24 [120/1] via 192.168.23.2, 00:00:08, FastEthernet0/0
R 10.0.0.0/8 [120/2] via 192.168.23.2, 00:00:08, FastEthernet0/0
```