# OpenWRTのVLANと複数SSID

2024/11/1

作成者：sutinza

# 本資料の目的

昨今の在宅ワークの需要増加で家庭内においてもネットワークのセキュリティ確保を厳重に行う必要性が発生しつつある。
特に会社支給のPCというのは管理者であればほぼ自由に行えるがそのことが原因で各ユーザーのネットワークへの侵入も可能となっている。
企業の管理者側は大量の端末を管理しているので侵入されないとは思うが放置していても良いものではない。

RDPなどで会社の知らない人間に業務支給用PCを経由して自宅のNASやルータ、PCなどに接続されて気分のいい人間はまずいないだろうと思う。
「そんな暇あるかー！」という管理者たちの怒りや嘆きも聞こえてきそうだが、知らないうちに恨みなどを買ってしまうとそういかなくなるのが人間の性。

**現状では企業の管理者の性善説に頼っているだけで保障は一切何もない。**

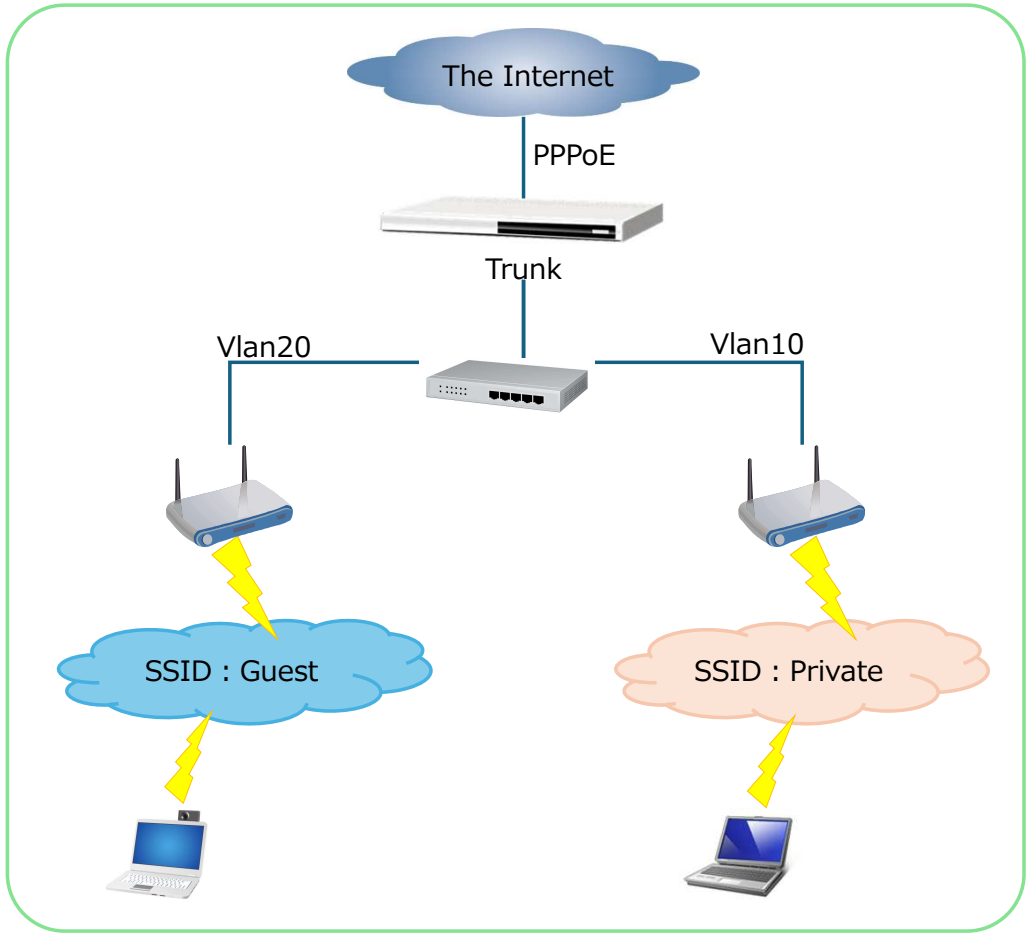
その為、自宅内のネットワークでもセキュリティの向上化を行いプライベートな部分を保護する事とした。

いろいろな機能を希望すると民生品では出来ない事が多々出てくる。（業務用の機器を買えれば問題はないがランニングコストとか電力量増加とか・・・）
市販のワイヤレスルータのファームウェアではSSIDを1セグメントでしか利用できない。（そもそもVlanが利用できない）
その為Vlan環境下ではセグメントごとにWiFi環境を提供しようとするとワイヤレスルータを複数台用意する必要が出てくる。
市販のワイヤレスルータのファームウェアでは無線LAN部分をPrivate用とGuest用で分割はできるもののあくまでもクライアント間通信無効は無線接続された機器間であり
LAN内までは有効化されない。

以上のような背景からOpenWRTを利用しVlanでセグメントを分割し複数のSSIDを利用する必要性が発生し本資料の作成に至った。

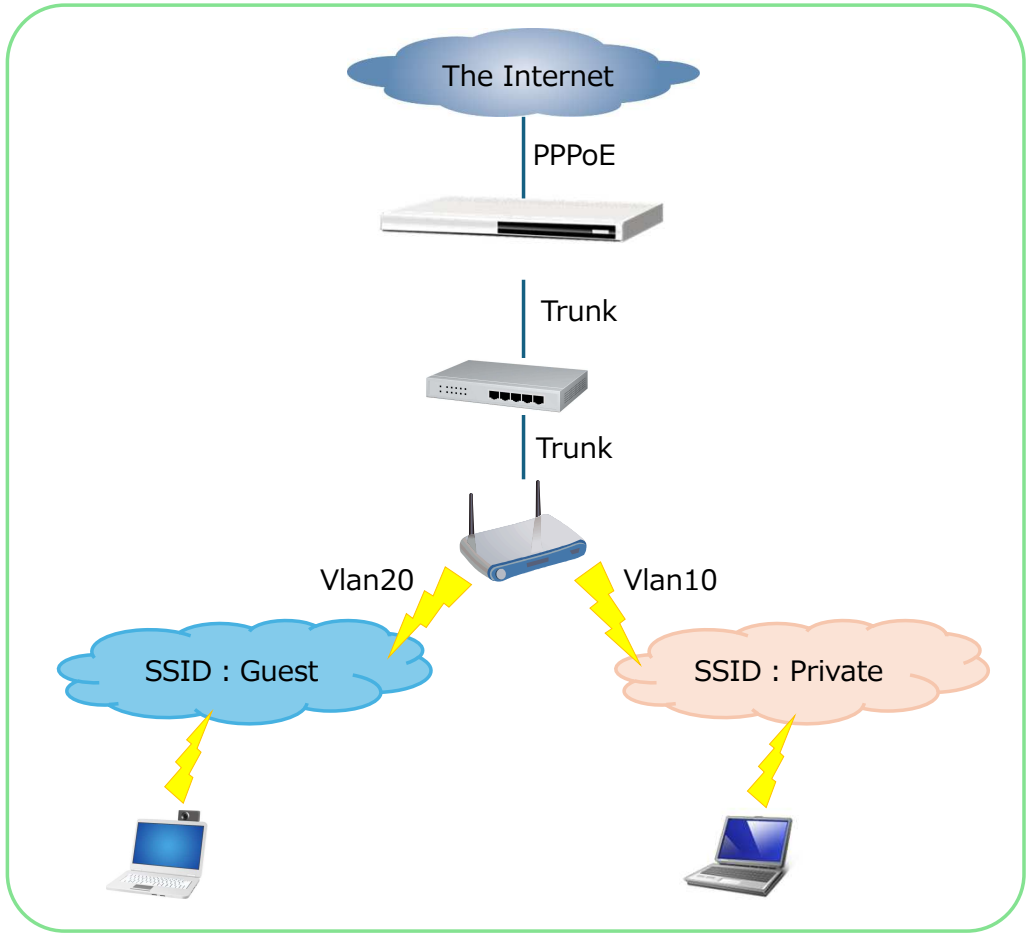
# 1. 現状の構成

現状の構成では各Vlan単位でアクセスポイントを
配置しSSIDを提供している。
1Vlanに物理の1アクセスポイントとなり無駄が多い。



# 1.1 目標の構成

OpenWRTを利用し各VLANと複数のSSIDを1台のアクセスポイントに集約する。
アクセスポイントからルータまではTrunkを行い物理配線を削減する。



# 2.検証環境の準備

検証機として余っていたNetgear社のWNDR4300を利用する。
Trunkの検証としてNetgear社のGS108Eを利用する。


図2-1 Netgear社のWNDR4300


図2- 2 Netgear社のGS108E

検証環境として自宅で長年の間押し入れで眠っていた上記の2台を用意した。
WNDR4300にはOpenWRTをインストールしGS108EはVlanのTrunk検証を行う。
全体的なパラメーターは下記を利用する。

| | |
|---|---|
| 管理用セグメント： | 192.168.1.0/24 |
| Vlan10： | 192.168.10.0/24 |
| Vlan20： | 192.168.20.0/24 |
| SSID：Private | Vlan10 |
| SSID：Guest | Vlan20 |
| Vlan10 Gateway： | 192.168.10.254/24 |
| Vlan20 Gateway： | 192.168.20.254/24 |

# 2.1 検証用SWの設定

GS108Eに管理用IPを割り当てVlanとインターフェースの設定を行う

GS108Eのパラメーター

| | |
|---|---|
| ・ブートローダーバージョン： | V2.06.03 |
| ・ファームウェアバージョン： | V2.06.24JP |
| ・管理用IPアドレス： | 192.168.10.243/24(Vlan10) |
| ・管理用PCのIPアドレス： | 192.168.10.20/24（Vlan10） |
| ・Vlan(VID)： | Vlan1　Vlan10　Vlan20 |
| ・ポートメンバ： | ポート1　Trunk(UpLink用) |
| | ポート2　Trunk(アクセスポイント用) |
| | ポート3　Vlan10 |
| | ポート4　Vlan10 |
| | ポート5　Vlan10 |
| | ポート6　Vlan10 |
| | ポート7　Vlan20 |
| | ポート8　Vlan20 |
| ・ループ検出 | 有効 |

# 3. OpenWRTのアーキテクチャ

OpenWRTをインストールした直後のインターフェース構成は
図3-1のようになっている。
CPUとEthXは直結され
**CPU内部にbr-lan(ブリッジデバイス)インターフェース**
が存在する。
Switch0はEth0と接続され他のEthXには接続されていない。
Switch0には
**仮想インターフェースLAN1～LAN4(物理デバイス数により変動)**
が存在する。
各LAN1～LAN4は物理ポート(Port_1～Port_4)に接続されている。

Eth1は物理ポート(Port_Wan)に接続されている。
Eht2はWiFi用で物理としては見えないがPort_WiFiに接続されている。

この構成を把握していないとOpenWRTの設定はできない。
※図3-1で示しているEthX名はメーカの設計などにより変動する。
またEth2のWiFiデバイス名はユーザ定義が可能である。

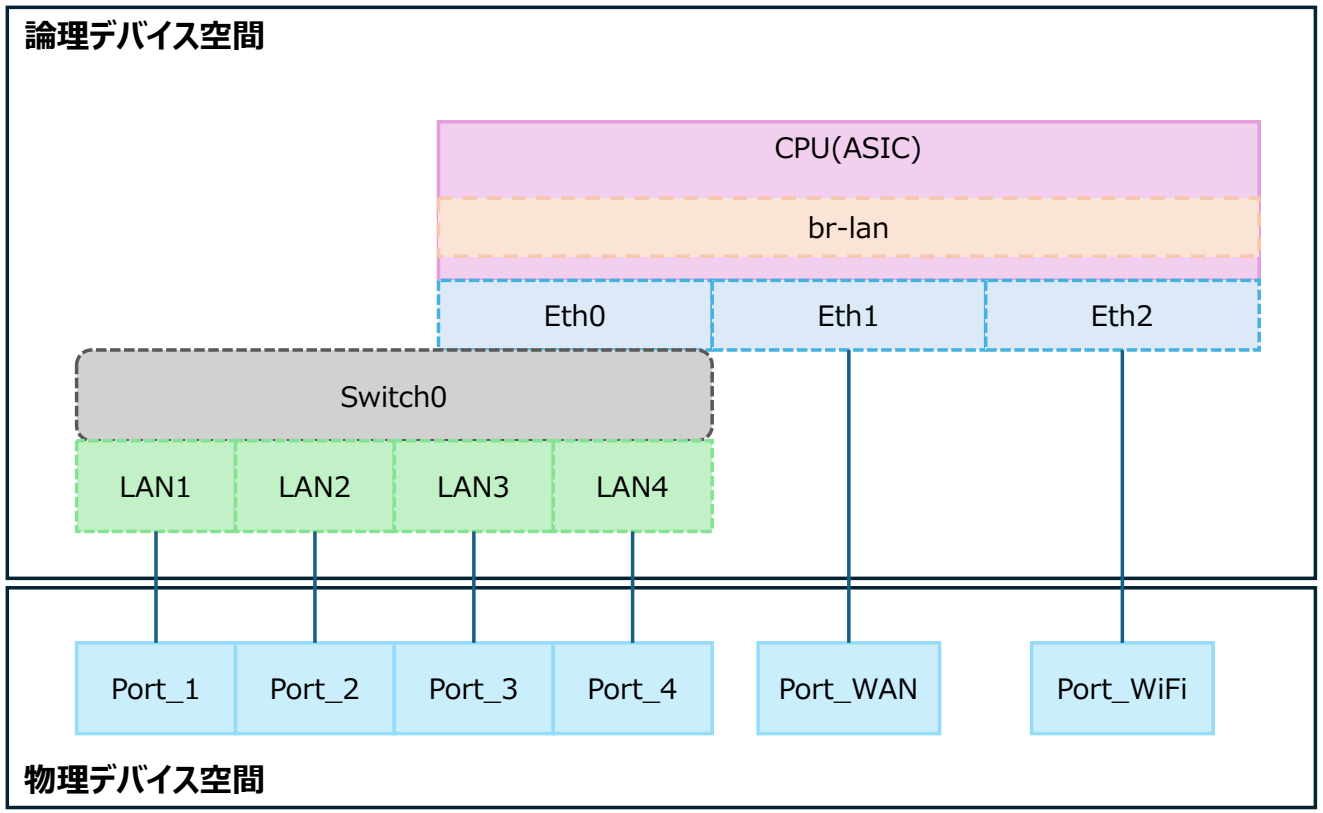



図3-1 インストール直後の基本的なOpenWRTの構造

# 3.1 OpenWRTのインストール

1.OpenWRTはファームウェアなのでTFTPを使いインストールする。
TFTPサーバソフトは各自で用意する。

2.Windows標準のTFTPクライアント機能の追加をしておく。
コントロールパネル→プログラムと機能→Windowsの機能の有効化または無効化
Windowsの機能で「TFTPクライアント」にチェックを入れ「OK」をクリックする。
これを行わないとTFTPコマンドをコマンドプロンプト上で実行できない。

3.OpenWRTのイメージファイルは公式サイトから入手する。
https://openwrt.org/toh/netgear/wndr4300
openwrt-23.05.5-ath79-nand-netgear_wndr4300-squashfs-factory.img

4.可能であれば念のためにメーカのファームウェアも確保。
https://www.netgear.com/support/product/wndr4300/#download
WNDR4300-V1.0.2.104.img

5.OpenWRTイメージの転送準備
設定用PCのIPアドレスを「192.168.1.2/24」にしてWNDR4300背面の
リセットボタン(RestoreFactorySettigs)を押しながら電源を投入する。
オレンジのLEDが点滅後グリーンのLEDで点滅を始めたらリセットボタンを離す。

グリーンのLEDが点滅中に下記のコマンドをコマンドプロンプトで実行する。
tftp -i 192.168.1.1 put openwrt-23.05.5-ath79-nand-netgear_wndr4300-squashfs-factory.img
「正常に転送完了」
と表示されれば完了でWNDR4300が自動的に再起動する。

以上でファームウェアの書き換え作業は完了する。


図3.1-1 TFTPサーバソフトの設定画面

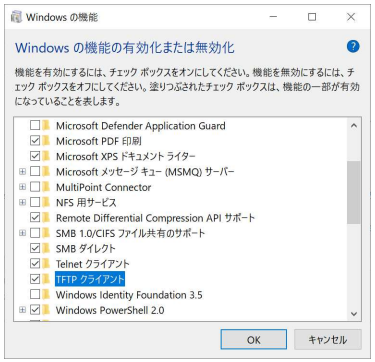



図3.1-2 TFTPクライアント機能の追加画面

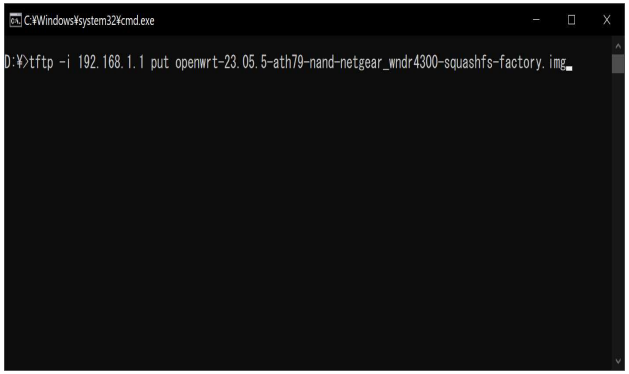



図3.1-3 TFTPコマンドによるOpenWRTのインストール画面

# 3.2 OpenWRTの初期設定

※WNDR4300ではファームウェア書き換え直後はWiFiの5Gアダプタを見失っているので電源ケーブルを抜いて30秒程度待ってから再度起動する。

任意のブラウザでhttp://192.168.1.1へアクセスする。
ログインIDとパスワードは下記でログインする。
ユーザ：root
パスワード：（空白）

ログインするとStatusページが表示され画面上部にパスワードを設定するダイアログが表示されるのでクリックしパスワードを設定する。
パスワード設定後は初期設定を行う。

System→System
でホスト名とタイムゾーンを設定する。

| | |
|---|---|
| Host name： | WNDR4300 |
| Description： | OpenWRT |
| Timezone： | Asia/Tokyo |

「Save&Apply」をクリックして保存し反映させる。

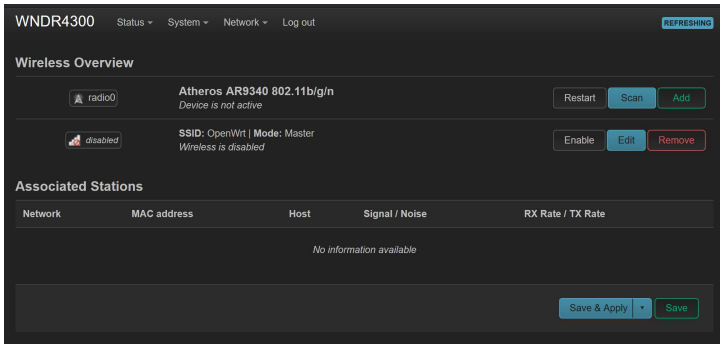



図3.2-1 初回起動後は5Gインターフェースが存在しない

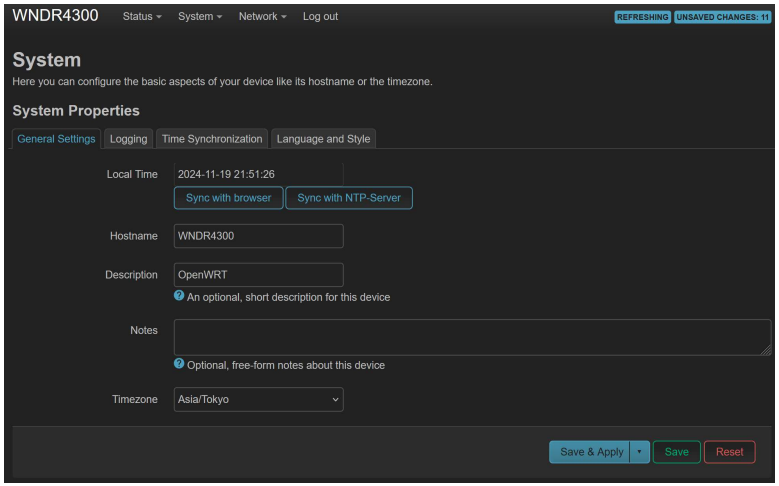



図3.2-2 ホスト名とタイムゾーンの設定

# 3.3 OpenWRTのデバイスの設定①

必要なデバイスを追加する。
Network→Interface
で行う。
「Device」タブをクリックし「Add device configuration」をクリックする。
下記のようにパラメータを指定する。

| | |
|---|---|
| Device type： | VLAN(802.1q) |
| Base device： | Eth0 |
| VLAN ID： | 10 |
| Enable IPv6： | Disabled |

「Save」をクリックする。

続いてブリッジデバイスの追加する。
「Add device configuration」をクリックし
Private用のbr-privateを作成する。

| | |
|---|---|
| Device type： | Bridge device |
| Device name： | br-private |
| Bridge ports： | Eth0.10 |
| Enable IPv6： | Disabled |

「Save」をクリックする。

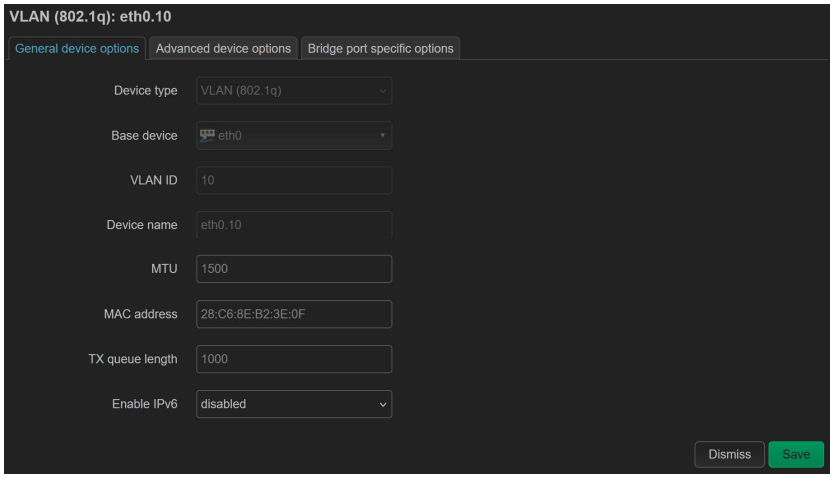



図3.3-1 PrivateインターフェースのVLANデバイスの設定画面

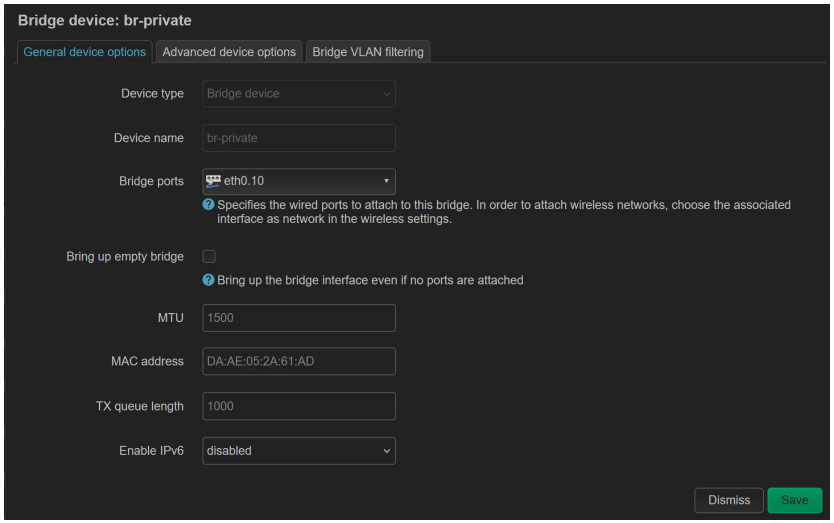



図3.3-2 Privateインターフェースのブリッジデバイスの設定画面

# 3.3.1 デバイスの設定状況

ここまでの設定は図のようになる。
赤字部分を前述までに行った設定個所になる。
・CPU内のbr-privateブリッジインターフェースの追加
・Vlan10の追加

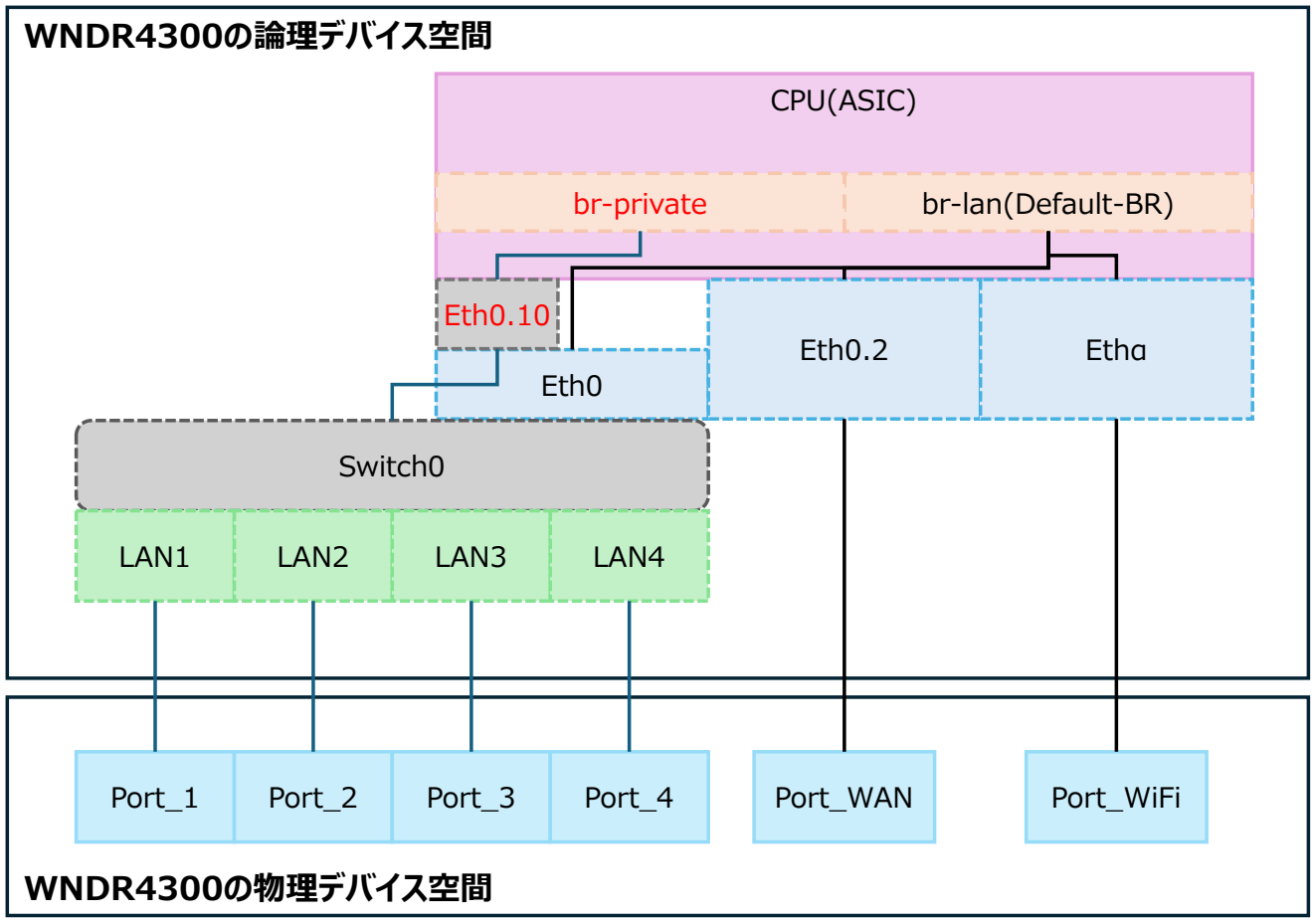



図3.3.1-1 設定後におけるWNDR4300のOpenWRTの構造

# 3.4 OpenWRTのデバイスの設定②

引き続き必要なデバイスを追加する。
Network→Interface
で行う。
「Device」タブをクリックし「Add device configuration」をクリックする。
下記のようにパラメータを指定する。
Device type :　　VLAN(802.1q)
Base device :　　Eth0
VLAN ID :　　20
Enable IPv6 :　　Disabled
「Save」をクリックする。

続いてブリッジデバイスの追加する。
「Add device configuration」をクリックし
Guest用のbr-guestを作成する。

Device type :　　Bridge device
Device name :　　br-guest
Bridge ports :　　Eth0.20
Enable IPv6 :　　Disabled
「Save」をクリックする。

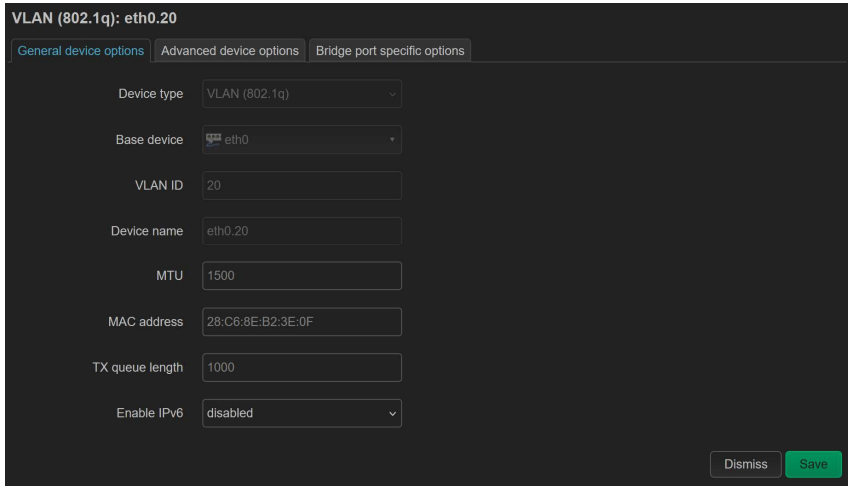



図3.4-1 GuestインターフェースのVLANデバイスの設定画面

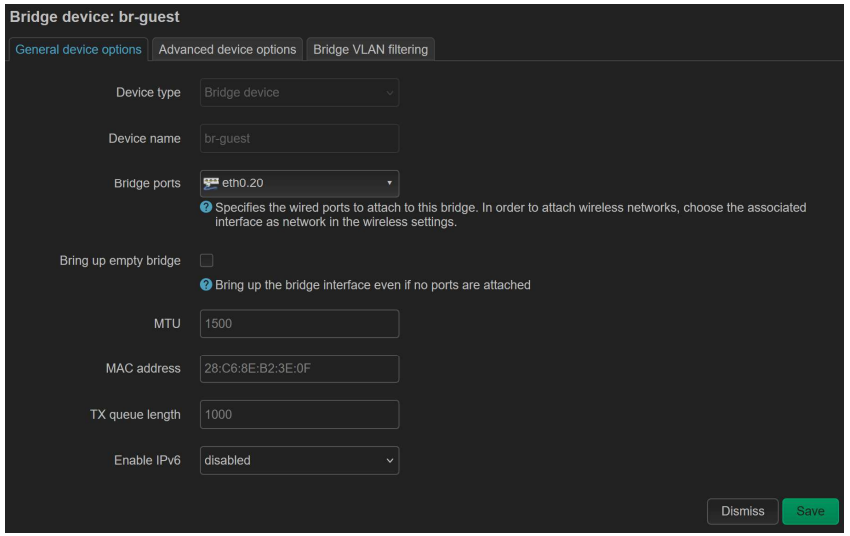



図3.4-2 Guestインターフェースのブリッジデバイスの設定画面

# 3.4.1 インターフェースの設定状況

ここまでの設定は図のようになる。
赤字部分を前述までに行った設定個所になる。
・CPU内のbr-guestブリッジインターフェースの追加
・Vlan20の追加

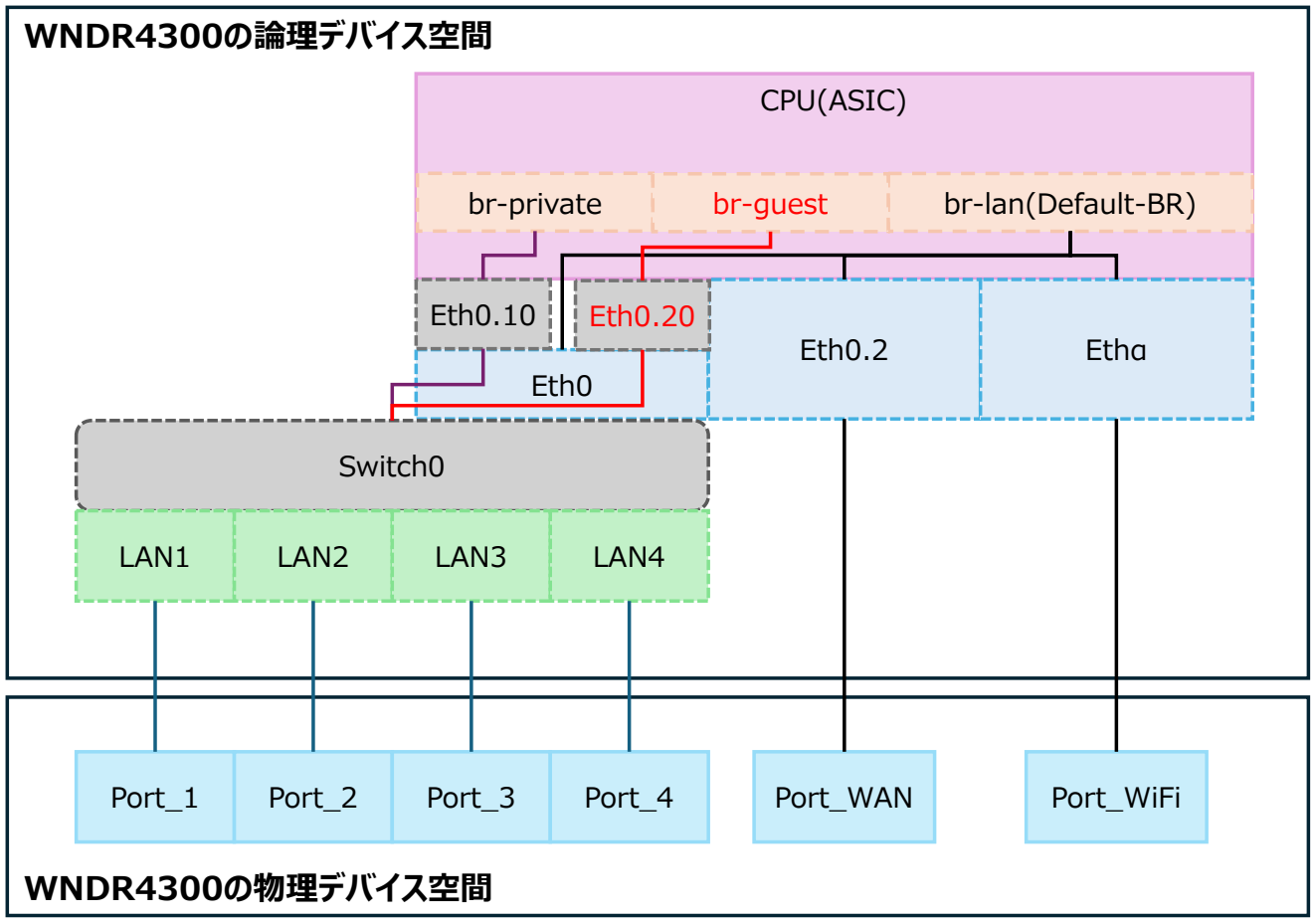



図3.4.1-1 設定後におけるWNDR4300のOpenWRTの構造

# 3.5 OpenWRTのインターフェースの設定①

次にインターフェースを追加する。
このインターフェースとはデバイスをグループ化するものになる。
インターフェースに各デバイスを所属させることでデバイス間が通信可能になる。

Network→Interfaces
で行う。
「Add new Interface」をクリックする。
下記のようにパラメータを指定する。

| | |
|---|---|
| Name： | Private（大文字と小文字の混在可能） |
| Protocol： | Static address |
| Device： | br-private |

「インターフェースを作成」をクリックする。

続いて表示されるインターフェースの設定をする。
General Settingsタブ

| | |
|---|---|
| IPv4 address： | 192.168.10.246 |
| IPv4 netmask： | 255.255.255.0 |
| IPv4 gateway： | 192.168.10.254 |

Advanced Settingsタブ

| | |
|---|---|
| Use custom DNS server： | 1.1.1.1 |

以上で「Save」をクリックする。

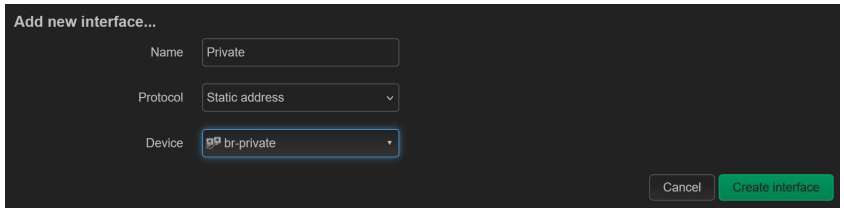



図3.5-1 Privateインターフェースの追加画面

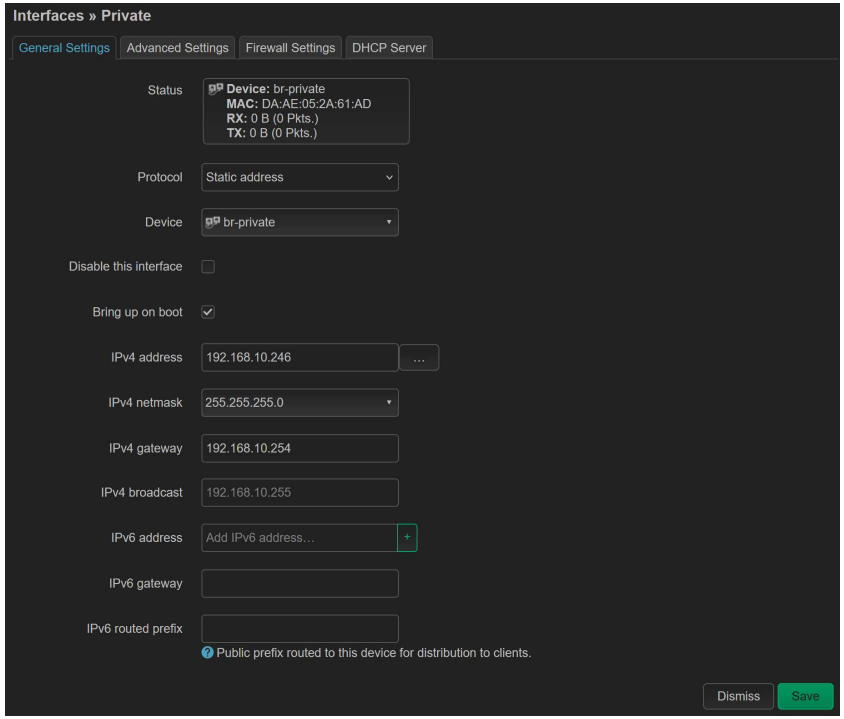



図3.5-2 Privateインターフェースの設定画面

# 3.5.1 インターフェースの設定状況

ここまでの設定は図のようになる。
赤字部分を前述までに行った設定個所になる。
・Privateインターフェースを作成しbr-privateを所属させた。

先ほどの設定でBr-privateにはEth0.10が所属しているので
自動的にPrivateインターフェースに所属される。

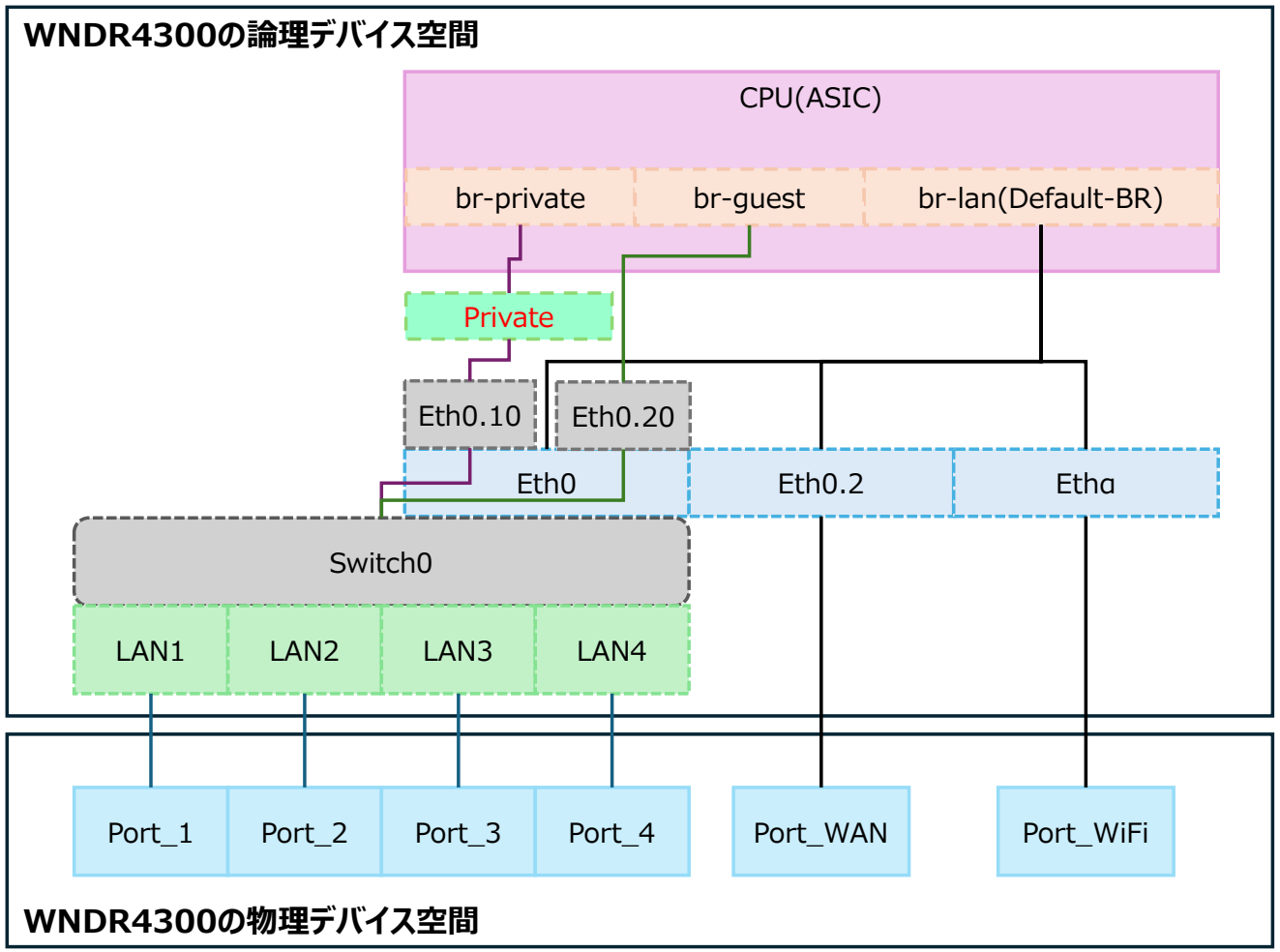



図3.5.1-1 設定後におけるWNDR4300のOpenWRTの構造

# 3.6 OpenWRTのインターフェースの設定②

次にGuest用のインターフェースを追加する。

Network→Interface
で行う。
「インターフェースを新規作成」をクリックする。
下記のようにパラメータを指定する。
Name：　　Guest（大文字と小文字の混在可能）
Protocol：　　Static address
Device：　　br-guest
「インターフェースを作成」をクリックする。

続いて表示されるインターフェースの設定をする。
※GatewayとDNSはPrivateで設定済みなので不要
IPv4 adress：　　192.168.20.242
IPv4 netmask：　　255.255.255.0

以上で「保存」をクリックする。

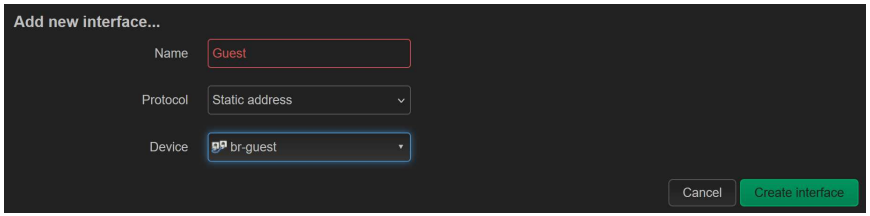



図3.6-1 Guestインターフェースの追加画面

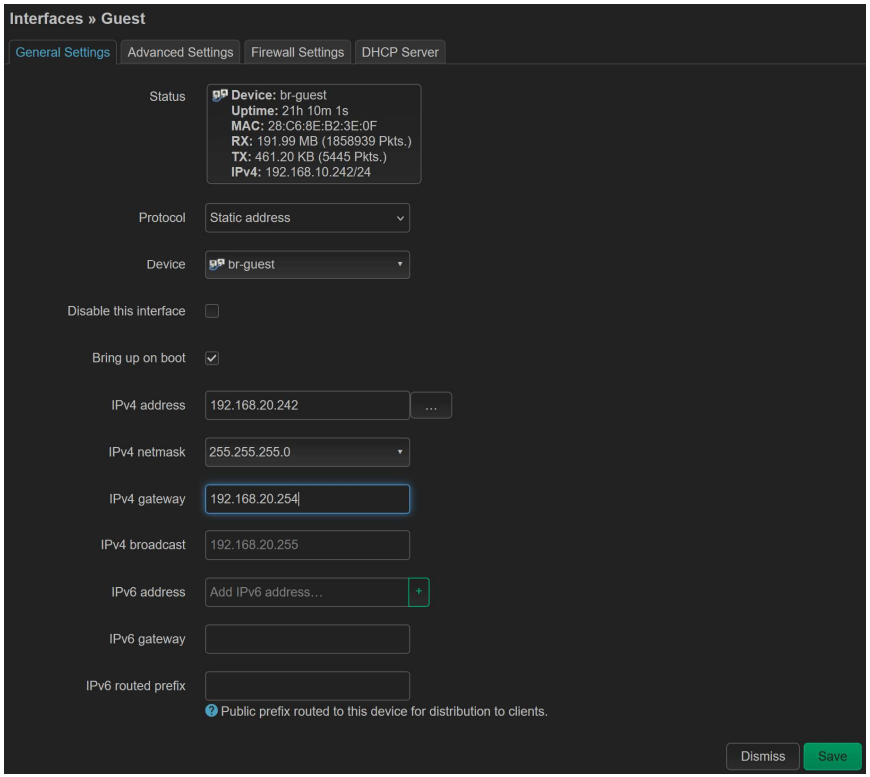



図3.6-2 Guestインターフェースの設定画面

# 3.6.1 インターフェースの設定状況

ここまでの設定は図のようになる。
赤字部分を前述までに行った設定個所になる。
・Guestインターフェースを作成しbr-guestを所属させた。

先ほどの設定でbr-guestにはEth0.20が所属しているので
自動的にGuestインターフェースに所属される。

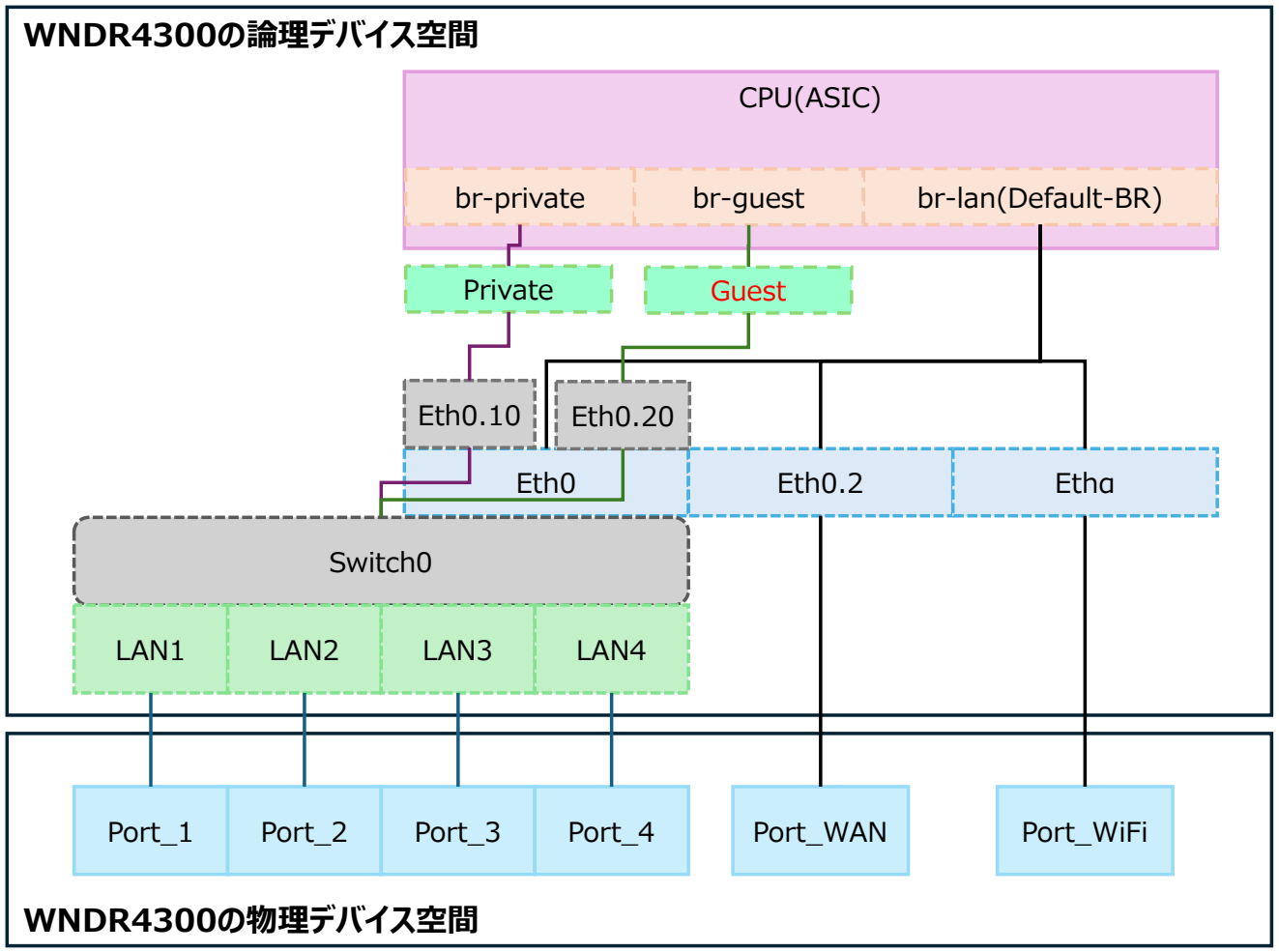



図3.6.1-1 設定後におけるWNDR4300のOpenWRTの構造

# 3.7 OpenWRTのSwitch0の設定

次はSwitch0を設定する。
これにより内部ネットワークと物理ポートが接続される。
ネットワーク→スイッチ
に移動する。
VLANを追加で下記を追加する。
VLANID：　　3→10
VLANID：　　4→20

まずはCPU(eth0)に先ほど作成したVLANを設定する。
VLAN10：　　tagged
VLAN20：　　tagged
続いて物理ポートにVLANを割り当てる。
今回は下記のようにした。
物理ポート1は　　Trunkポート
物理ポート2は　　Vlan10
物理ポート3は　　Vlan20
物理ポート4は　　MGMTとする。
設定としては下記となる。

| | | |
|---|---|---|
| VLAN1 | LAN1 | off |
| | LAN2 | off |
| | LAN3 | off |
| | LAN4 | untagge |
| VLAN10 | LAN1 | tagged |
| | LAN2 | untagged |
| | LAN3 | off |
| | LAN4 | off |
| VLAN20 | LAN1 | tagged |
| | LAN2 | off |
| | LAN3 | untaggd |
| | LAN4 | off |

以上の設定を行うとネットワークに接続が開始される。

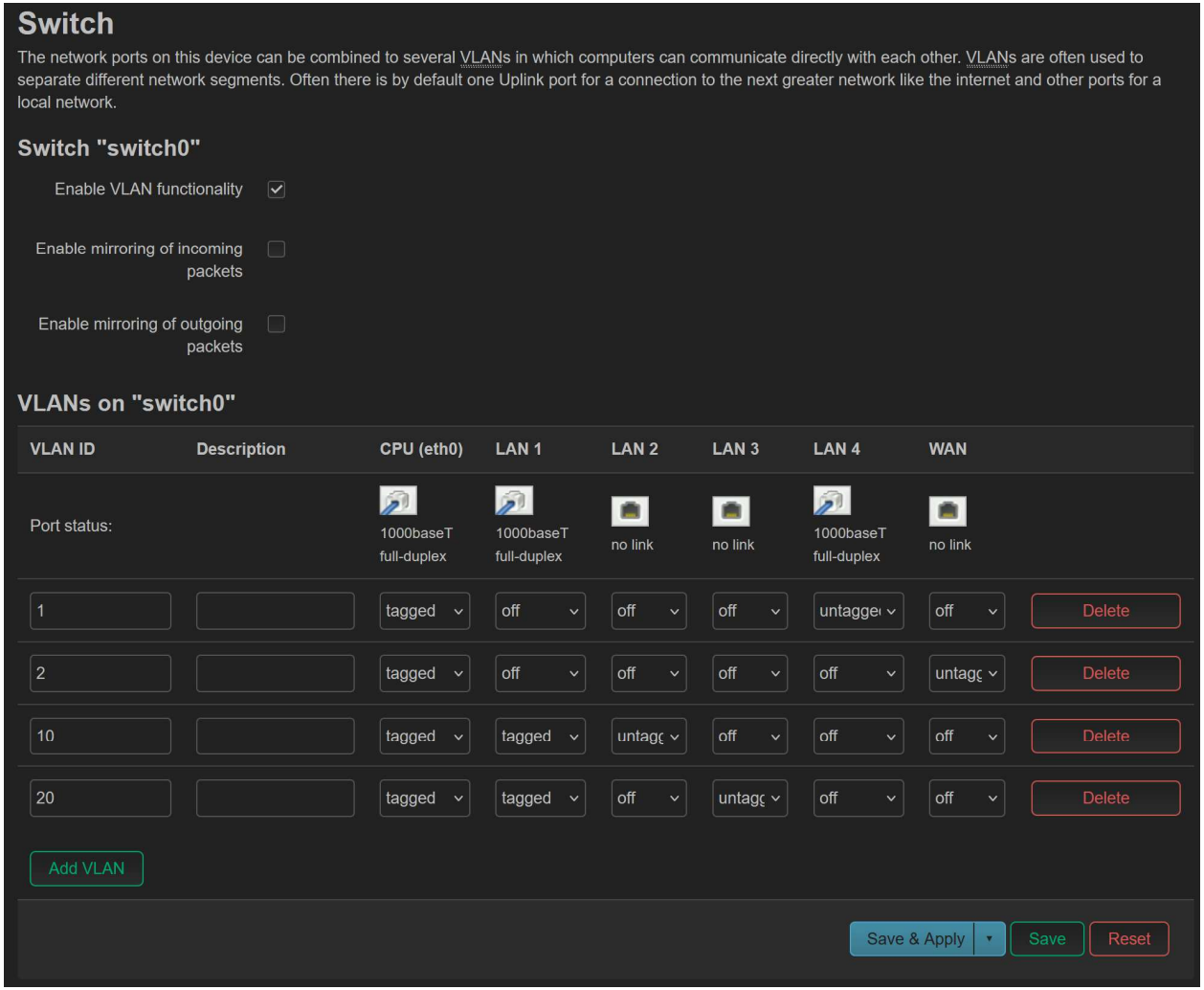



図3.7-1 Switch0の設定後の画面

# 3.7.1 インターフェースの設定状況

ここまでの設定は図のようになる。
赤字部分を前述までに行った設定個所になる。
Switch0のVlan10、20と各インターフェースの割り当て
LAN1でTrunkインターフェース化
LAN4を管理用としEth0で接続

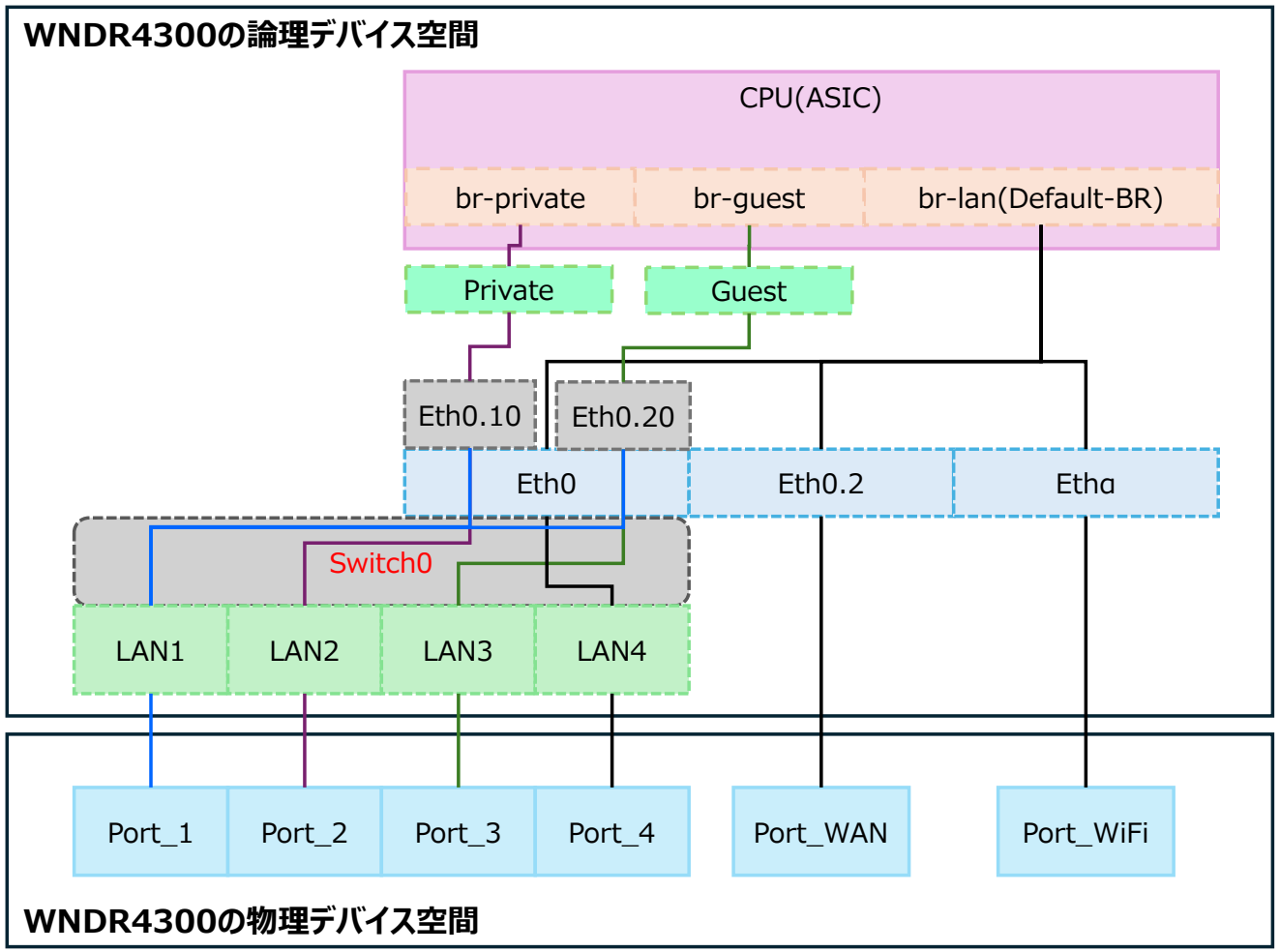



図3.7.1-1 設定後におけるWNDR4300のOpenWRTの構造

# 3.8 OpenWRTの日本語化とモジュールの更新

インターネットまでの通信を確認する。
Network→Diagnostics
の診断画面でゲートウェイに向けてPing試験と名前解決試験を行ってパスするか確認する。
無事に確認できれば正常に接続されているのでOpenWRTのLuCIの日本語化を行う。

System→Software
の画面でUpdateListをクリックしモジュールリストの最新化を行う。
更新が完了すると完了のメッセージが表示されるのでDissmissをクリックする。
4000件以上のモジュール一覧が表示され探すのに苦労するので「Filter:」に
**luci-i18n-base-jp**
と入力し「Install」をクリックする。
インストール後は自動で日本語化される。

Updatesタブをクリックしてパッケージの更新が山のようにあるはずなので全て更新を行う。

※補足
なお英語に戻すには
システム→システム
の言語とスタイルのタブで言語をEnglishにし保存と更新をクリックすれば英語に戻る。
図3.8-3を参照

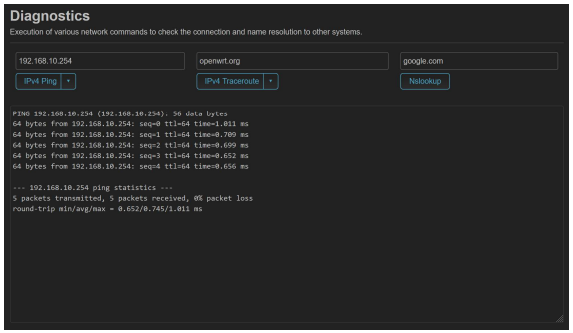



図3.8-1 インターフェースの疎通試験

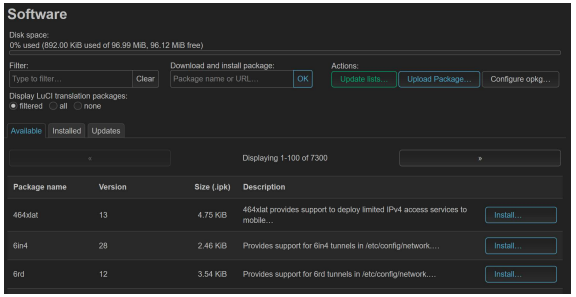



図3.8-2 GUIの日本語モジュールの追加


図3.8-3 言語設定の変更

# 3.9 WiFiの設定

いよいよWiFiの設定を行う。
今回は2つのSSIDを追加する。
まずはデフォルトのOpenWRTのSSIDを削除する。

続いて各WiFiのインターフェースごとにSSIDを追加する。

デバイス設定の詳細設定
国コード：　　JP-Japan
↑まずこれを必ず設定する。なぜなら他にしてしまうと電波法違反になる為。

デバイス設定の一般設定
動作周波数：　　帯域幅を40MHz

インターフェース設定の一般設定タブ
モード：　　アクセスポイント
ESSID：　　private
ネットワーク：　　Private

インターフェース設定の無線セキュリティタブ
暗号化：　　WPA2-PSKなど
キー：　　お好みで

インターフェース設定の詳細設定タブ
インターフェース名：　　private_2g　or　private_5g
MACアドレス：　　randomly generated

他詳細な設定は各自お好みで。
以上で保存するとWiFiが機能する。


図3.9-1 WiFi設定

# 3.9.1 インターフェースの設定状況

ここまでの設定は図のようになる。
赤字部分を前述までに行った設定個所になる。
・WiFiデバイスのprivate_2gを作成し
　Privateインターフェイスに所属させる。
・WiFiデバイスのprivate_5gを作成し
　Privateインターフェイスに所属させる。

以上でVlan10のセグメント用のWiFi設定が完了である。
SSID：privateに無線経由で接続ができるはず。
SSID：guest用も同じように設定すれば
VLAN単位でのWiFi通信が1台のアクセスポイントで可能となる。

またPrivateのセグメントからのLuCIとSSHへのアクセスは
ファイアーウォールを設定する必要がある。
ネットワーク→ファイアウォール
でZoneを定義しPrivateインターフェースで対象Zoneを
割り当てる事で設定画面にアクセスが可能になる。
検証済みなので必要がある場合は設定すること。

※限界値は・・・
VLAN最大数の4096個のWiFiを設定することは論理上では
可能と思うが物理的には苦しいと予想される。
CPUとメモリのリソース不足が起きると想定される為。
ハードウェアがそこまで高性能ではないので
10個のVLANと10個のSSIDぐらいまで可能と自己完結する事。

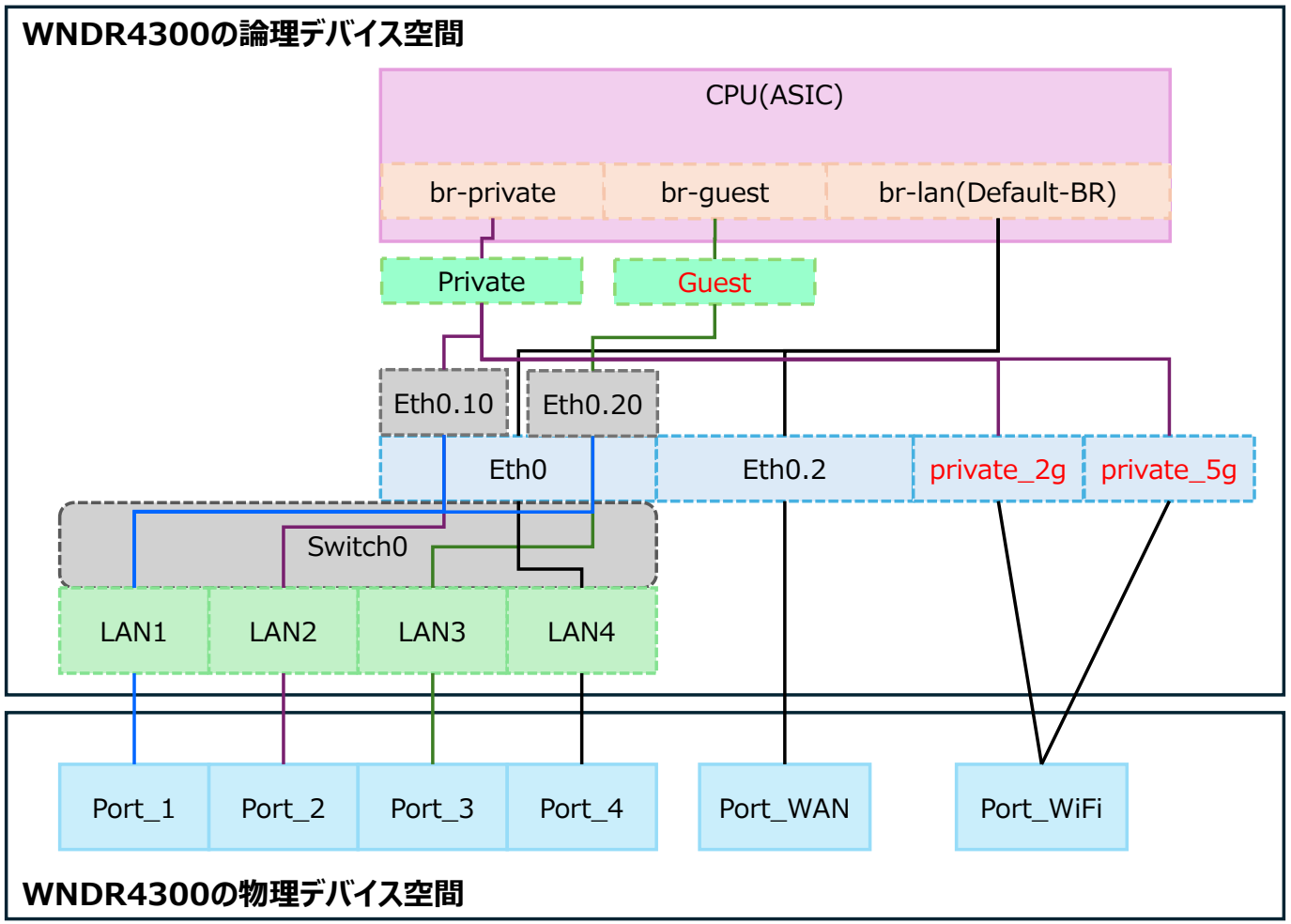



図3.9.1-1 設定後におけるWNDR4300のOpenWRTの構造