

GREトンネルインターフェイスの状態に対する影響の判別

内容

[概要](#)

[背景説明](#)

[4つの異なるトンネル状態](#)

[P2P GRE トンネル状態](#)

[ルータでの回線プロトコルのローカルなダウン](#)

[GRE トンネルのキープアライブ](#)

[トンネル保護を使用したGREトンネル](#)

[マルチポイント GRE \(mGRE \) トンネル インターフェイス](#)

[冗長状態での依存関係](#)

[トラブルシュート](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、Generic Routing Encapsulation (GRE) トンネル インターフェイスの状態に影響を与える可能性のあるさまざまな条件について説明します。

背景説明

GRE トンネルは、完全にステートレスになるように設計されています。つまり、各トンネル エンドポイントは、リモートトンネル エンドポイントの状態または可用性に関する情報を保持しないということを意味します。その結果、デフォルトでは、トンネルのリモート エンドに到達できない場合、ローカルトンネル エンドポイント ルータは、GRE トンネル インターフェイスの回線プロトコルをダウンさせることができません。そのインターフェイスを発信インターフェイスとして使用するルーティング テーブル内のルート (特にスタティック ルート) を削除するために、リンクのリモート エンドが利用できない場合にインターフェイスをダウンとしてマークする機能が使用されます。具体的には、インターフェイスの回線プロトコルがダウンに変更された場合、そのインターフェイスを指すスタティック ルートはルーティング テーブルから削除されます。これにより、代替のネクストホップまたはインターフェイスを選択するために、代替 (フローティング) スタティック ルートまたはポリシー ベース ルーティング (PBR) のインストールが可能になります。また、インターフェイスの状態が変わったときに起動する他のアプリケーションもあります。たとえば、'backup interface <b-interface>' などです。

4つの異なるトンネル状態

GREトンネルインターフェイスには、次の4つの状態があります。

1. Up/up : これは、トンネルが完全に機能し、トラフィックを渡すことを意味します。これは管理上アップ状態で、プロトコルもアップ状態です。
2. Administratively down/down : インターフェイスが管理上シャットダウンされたことを示し

ます。

3. Up/down : これは、トンネルは管理上アップ状態になっているが、何らかによってインターフェイス上の回線プロトコルがダウンしていることを意味します。
4. Reset/down : これは通常、トンネルがソフトウェアによってリセットされた場合の一時的な状態です。これは通常、トンネルが自身のIPアドレスであるネクストホップサーバ (NHS)で誤って設定されている場合に発生します。

トンネルインターフェイスが最初に作成され、他の設定が適用されていない場合、インターフェイスはデフォルトではシャットダウンされません。

```
Router#show run interface tunnel 1
Building configuration...
```

```
Current configuration : 40 bytes
!
interface Tunnell1
 no ip address
end
```

この状態では、インターフェイスは常に up/down となります。

```
Router(config-if)#do show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
GigabitEthernet0/0	172.16.52.1	YES	NVRAM	administratively down	down
GigabitEthernet0/1	10.36.128.49	YES	NVRAM	down	down
GigabitEthernet0/2	unassigned	YES	NVRAM	down	down
GigabitEthernet0/3	unassigned	YES	NVRAM	down	down
Loopback1	192.168.2.1	YES	NVRAM	up	up
Tunnell1	unassigned	YES	unset	up	down

これは、インターフェイスが管理上イネーブルになっているためですが、トンネル送信元またはトンネル宛先がないため、回線プロトコルがダウンします。

このインターフェイスを up/up にするには、有効なトンネル送信元とトンネル宛先を設定する必要があります。

```
Router#show run interface tunnel 1
Building configuration...
```

```
Current configuration : 113 bytes
!
interface Tunnell1
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
 tunnel source Loopback1
 tunnel destination 10.0.0.1
end
```

```
Router#show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
GigabitEthernet0/0	172.16.52.1	YES	NVRAM	up	up
GigabitEthernet0/1	10.36.128.49	YES	NVRAM	down	down
GigabitEthernet0/2	unassigned	YES	NVRAM	down	down
GigabitEthernet0/3	unassigned	YES	NVRAM	down	down
Loopback0	unassigned	YES	unset	up	up
Loopback1	192.168.2.1	YES	manual	up	up
Tunnell1	10.1.1.1	YES	manual	up	up

前のシーケンスでは次のことを示しています。

- 有効なトンネル送信元は、up/up 状態にあり、IP アドレスが設定されているインターフェイスで構成されます。たとえば、トンネル送信元が Loopback0 に変更された場合、Loopback0 が up/up 状態であっても、トンネル インターフェイスはダウンします。

```
Router(config)#interface tunnel 1
Router(config-if)#tunnel source loopback 0
Router(config-if)#
*Sep  6 19:51:31.043: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Tunnel1, changed state to down
```

- 有効なトンネル宛先はルーティング可能な宛先です。ただし、これは到達可能である必要はなく、この ping テストから確認できます。

```
Router#show ip route 10.0.0.1
% Network not in table
Router#show ip route | inc 0.0.0.0
Gateway of last resort is 172.16.52.100 to network 0.0.0.0
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 172.16.52.100
Router#ping 10.0.0.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.0.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
```

これまでのところ、トンネルはデフォルトであるポイントツーポイント (P2P) GRE トンネルとして設定されています。このトンネルをマルチポイント GRE (mGRE) トンネルに変更した場合、トンネルがアップ状態になるために必要なのは有効なトンネル送信元です (mGRE トンネルには多くのトンネル宛先がある可能性があるため、トンネル インターフェイスの状態を制御するために使用することはできません)。

```
Router#show run interface tunnel 1
Building configuration...
```

```
Current configuration : 129 bytes
!
interface Tunnel1
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
 no ip redirects
 tunnel source Loopback1
 tunnel mode gre multipoint
end
```

```
Router#show ip interface brief | include Tunnel
Tunnel1          10.1.1.1        YES manual up          up
```

いずれかの時点で、トンネルインターフェイスが管理上シャットダウンされている場合、トンネルはすぐに管理上ダウン/ダウン状態になります。

```
Router#show run interface tunnel 1
Building configuration...
```

```
Current configuration : 50 bytes
!
interface Tunnel1
 no ip address
 shutdown
end
```

```
Router#show ip interface brief | include Tunnel
Tunnel1          unassigned      YES unset  administratively down down
```

P2P GRE トンネル状態

P2P GREトンネルインターフェイスは、通常、有効なトンネル送信元アドレスまたはアップ状態のインターフェイスと、前のセクションで示したようにルーティング可能なトンネル宛先IPアドレスを設定するとすぐに起動します。

ルータでの回線プロトコルのローカルなダウン

通常の状態下では、GRE トンネルが up/down 状態になる理由は 3 つだけです。

- デフォルト ルートを含み、トンネルの宛先アドレスへのルートがない。
- トンネル発信元のアンカーとなるインターフェイスがダウンしている。
- トンネルの宛先アドレスへのルートがトンネル自体を通過しているために再帰状態にある。

この3つのルール(missing、ルート、インターフェイスダウン、および誤ってルーティングされたトンネル宛先)は、トンネルエンドポイントでルータに対してローカルな問題であり、介在するネットワークの問題や設定可能なGREトンネルに関連するその他の機能は対象としていません。このドキュメントでは、他の要因がGREトンネルの状態に影響する可能性があるシナリオについて説明します。

GRE トンネルのキープアライブ

基本的なルールでは、GRE トンネリング パケットが正常に転送されていても、トンネルの反対側の端に到達する前に失われる場合は対象としていません。これによって、他のインターフェイスを経由する PBR、またはフローティング スタティック ルートを使用する代替ルートを使用できる場合でも、GRE トンネルを通過するデータ パケットが「ブラック ホール化」されることとなります。この問題を解決するには、物理インターフェイスで使用するキープアライブと同じように GRE トンネル インターフェイスのキープアライブを使用します。

Cisco IOS® ソフトウェア リリース 12.2(8)T では、P2P GRE トンネル インターフェイスにキープアライブを設定できます。この変更により、キープアライブが一定期間失敗すると、トンネルインターフェイスは動的にシャットダウンします。GREトンネルのキープアライブの動作を詳しく理解するには、『[GREトンネルのキープアライブ](#)』を参照してください。

注：GRE トンネルのキープアライブは、P2P GRE トンネルにのみ有効であり、影響を与えます。mGRE トンネルでは無効であり、影響を与えません。

トンネル保護を使用したGREトンネル

Cisco IOSソフトウェアリリース15.4(3)M/15.4(3)S以降では、GREトンネルの回線プロトコルの状態はIPsec Security Association (SA ; セキュリティアソシエーション) の状態に従うため、IPsecセッションが完全に確立されるまで回線プロトコルはダウンしたままになります。これは、Cisco Bug ID [CSCum34057](#)(Cisco Bug ID [CSCuj29996](#)を使用した最初の試みから、Cisco Bug ID [CSCuj99287](#)を使用したバックアウト)でコミットされました。

マルチポイント GRE (mGRE) トンネル インターフェイス

mGRE トンネル インターフェイスでは、固定されたトンネル宛先がないため、P2P トンネルの前のチェックの一部が適用されません。mGREトンネル回線プロトコルがダウン状態になる理由は次のとおりです。

- トンネル送信元のインターフェイスがダウン状態である。
- Dynamic Multipoint VPN(DMVPN)に対してInterface State Control機能が有効にされていて、どのNHSも応答しない場合、回線プロトコルはダウン状態になります。インターフェイスの状態制御機能の詳細については、『[DMVPN トンネルヘルス モニタリング/回復機能設定ガイド](#)』を参照してください。

冗長状態での依存関係

トンネル発信元 IP アドレスを冗長 IP アドレス (ホットスタンバイ ルータ プロトコルの仮想 IP (HSRP VIP) アドレスなど) として設定した場合は、トンネル インターフェイスの状態は冗長状態を追跡します。

そのため、冗長状態が ACTIVE に変更されるまで、このようなトンネル インターフェイスを回線プロトコルがダウンしている状態に維持するよう、追加のチェックが追加されました。この例では、誤って設定された ipc ゾーンのデフォルト設定により、冗長性は NEGOTIATION 状態になり、このようなトンネル インターフェイスをダウン状態に維持させています。

```
Router#show redundancy state
```

```
my state = 3 -NEGOTIATION
```

```
peer state = 1 -DISABLED
```

```
Mode = Simplex
```

```
Unit ID = 0
```

```
Maintenance Mode = Disabled
```

```
Manual Swact = disabled (system is simplex (no peer unit))
```

```
Communications = Down Reason: Simplex mode
```

```
client count = 16
```

```
client_notification_TMR = 60000 milliseconds
```

```
RF debug mask = 0x0
```

```
Router#show interface tunnel100
```

```
Tunnel100 is up, line protocol is down
```

```
Hardware is Tunnel
```

```
Internet address is 172.16.1.100/24
```

```
MTU 17912 bytes, BW 100 Kbit/sec, DLY 50000 usec,
```

```
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
```

```
Encapsulation TUNNEL, loopback not set
```

```
Keepalive not set
```

```
Tunnel source 10.122.162.254 (GigabitEthernet0/1)
```

```
Tunnel Subblocks:
```

```
src-track:
```

```
Tunnel100 source tracking subblock associated with GigabitEthernet0/1
```

```
Set of tunnels with source GigabitEthernet0/1, 2 members (includes
```

```
iterators), on interface <OK>
```

```
Tunnel protocol/transport multi-GRE/IP
```

```
<SNIP>
```

トラブルシューティング

前述の理由に加えて、トンネルダウン理由に対するトンネル回線状態の評価は、次に示すように

show tunnel interface tunnel x隠しコマンドで表示できます。

```
Router#show tunnel interface tunnel 100
Tunnel100
Mode:multi-GRE/IP, Destination UNKNOWN, Source GigabitEthernet0/1
Application ID 1: unspecified
Tunnel Subblocks:
src-track:
Tunnel100 source tracking subblock associated with GigabitEthernet0/1
Set of tunnels with source GigabitEthernet0/1, 2 members (includes
iterators), on interface <OK>
Linestate - current down
Internal linestate - current down, evaluated down - interface not up
Tunnel Source Flags: Local
Transport IPv4 Header DF bit cleared
OCE: IP tunnel decap
Provider: interface Tu100, prot 47
Performs protocol check [47]
Performs Address save check
Protocol Handler: GRE: key 0x64, opt 0x2000
ptype: ipv4 [ipv4 dispatcher: drop]
ptype: ipv6 [ipv6 dispatcher: drop]
ptype: mpls [mpls dispatcher: drop]
ptype: otv [mpls dispatcher: drop]
ptype: generic [mpls dispatcher: drop]
```

注：トンネルダウンの理由をより明確にするオープンな機能拡張があり、アクティブではないために冗長状態が原因であることを示します。この機能は、Cisco Bug ID [CSCuq31060](#)で追跡されます。

関連情報

- [RFC 1701, Generic Router Encapsulation \(GRE\)](#)
- [RFC 2890, Key and Sequence Number Extensions to GRE](#)
- [総称ルーティングカプセル化 \(GRE \) トンネルのキープアライブ](#)
- [IP フラグメンテーションと PMTUD](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)

翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。