

Packet Tracerで IP電話を体験しましょう！

2022／09／29 修正

目 的

Packet Tracerを使用したIP電話のデモによりIP電話の特徴を理解します

内 容

1 IP電話の特徴

- (1) その1:呼制御信号と音声信号の取り扱い
- (2) その2:PCと電話の共存 → 配線スッキリ

2 IP電話デモ

- (1) 構成図
- (2) CUCMEとは？
- (3) 状態を確認してみましょう！
- (4) 音声信号の流れをざっくり見てみましょう！
- (5) 電話機が接続された状態を確認してみましょう！
- (6) VLAN技術を体感しよう！

3 まとめ

4 参考

- (1) Cisco Packet Tracerとは？
- (2) 音声VLANについて
- (3) SPANポートを使用した通信の補足
- (3) Cisco IP-Phone起動時のシーケンス
- (5) 各器材の設定内容(抜粋)

1

IP電話の特徴

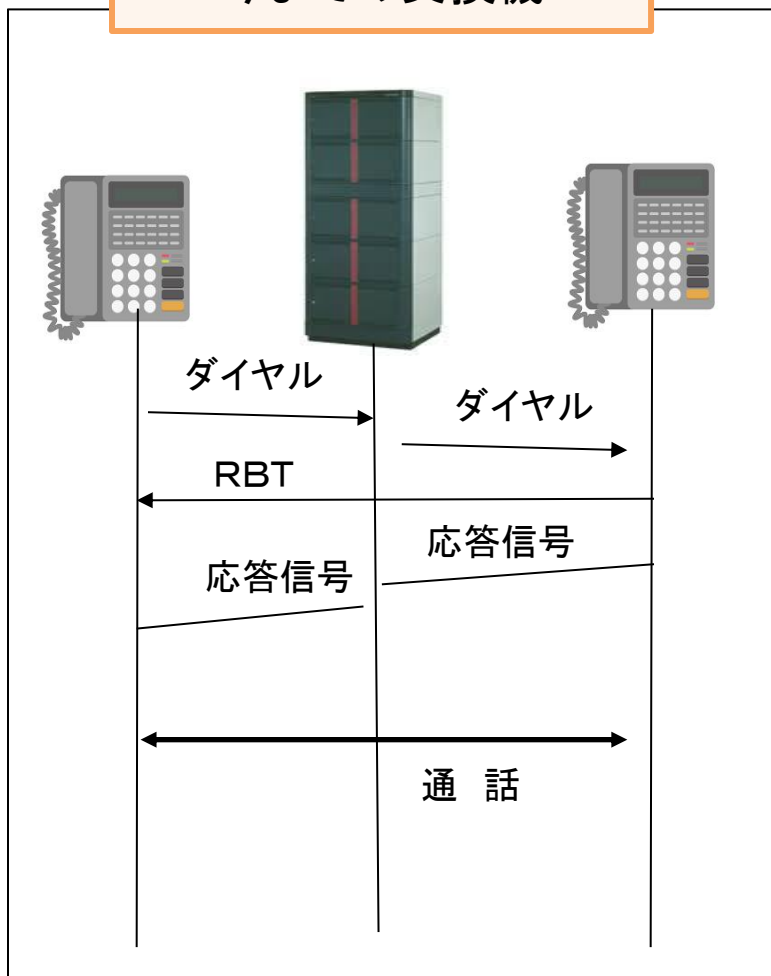
1 IP電話の特徴

(1) 呼制御信号と音声信号の取り扱い

1 IP電話の特徴

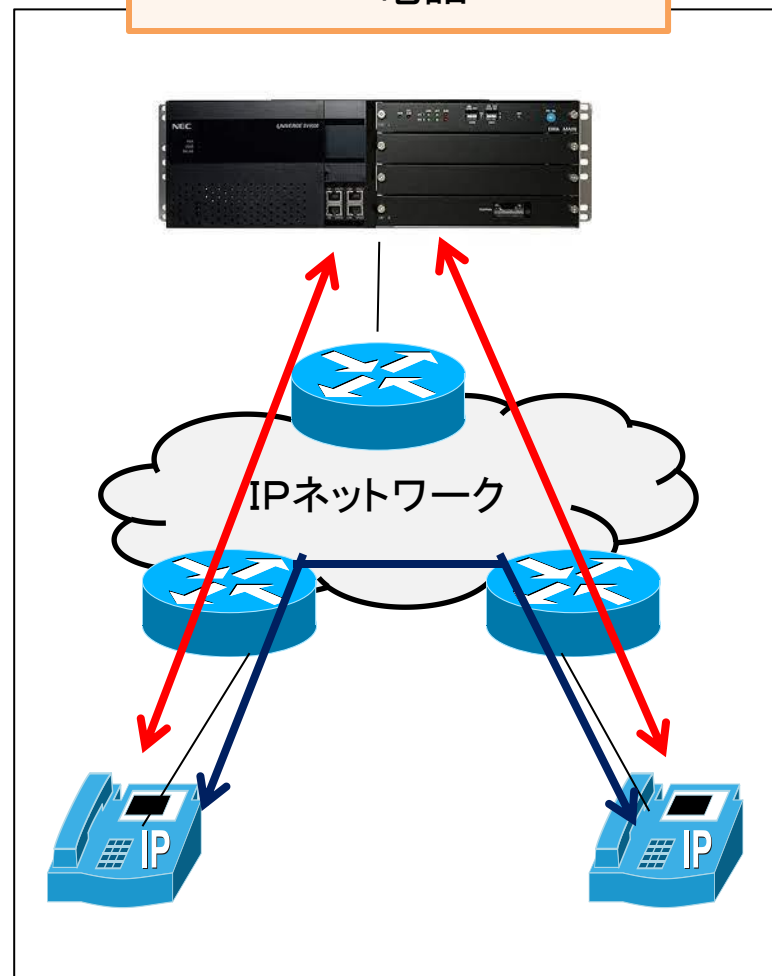
(1) 呼制御信号と音声信号の取り扱い

今までの交換機



呼制御信号と音声信号
は同一経路(交換機)

IP電話



呼制御信号: IP交換機
音声信号: IP-NW(ルータ)

1 IP電話の特徴

(2) 電話とPCの共存 → 配線がスッキリ

1 IP電話の特徴

(2) 電話とPCの共存 → 配線がスッキリ！

IP電話機のSW機能(VLAN技術)を活用することにより、PCをIP電話機に接続可能→ NW(SW)の配線が1つに集約できます！

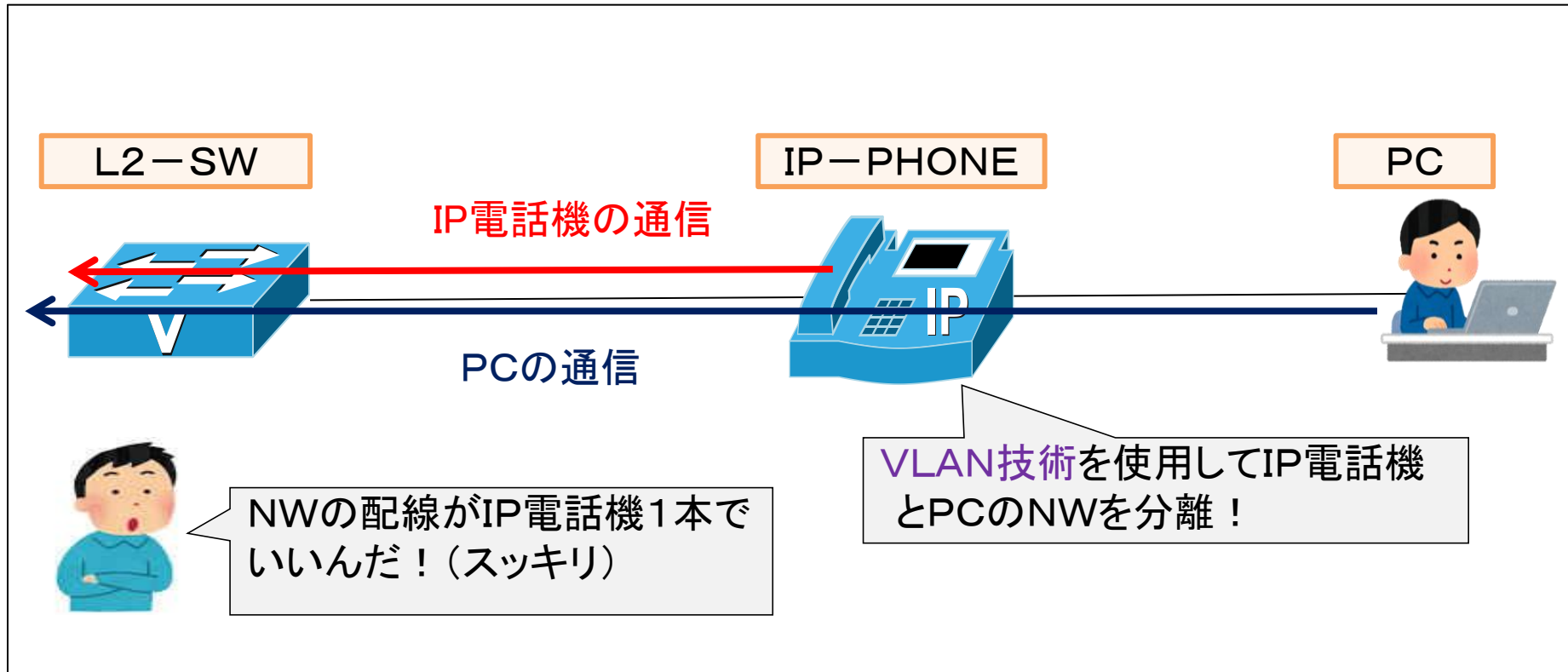


図 電話とPCの共存

技術的な細部については4 参考 (1) 音声VLANについてを確認してください

1 IP電話の特徴

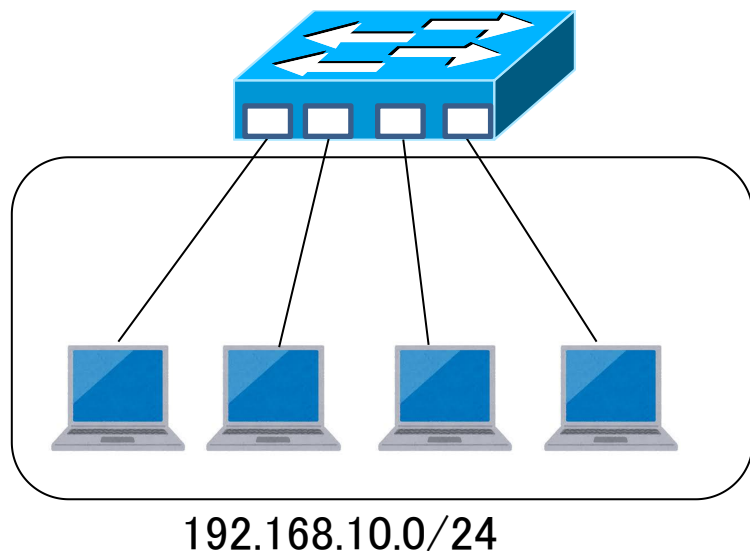
(2) 電話とPCの共存 → 配線がスッキリ！

【VLAN技術とは？】

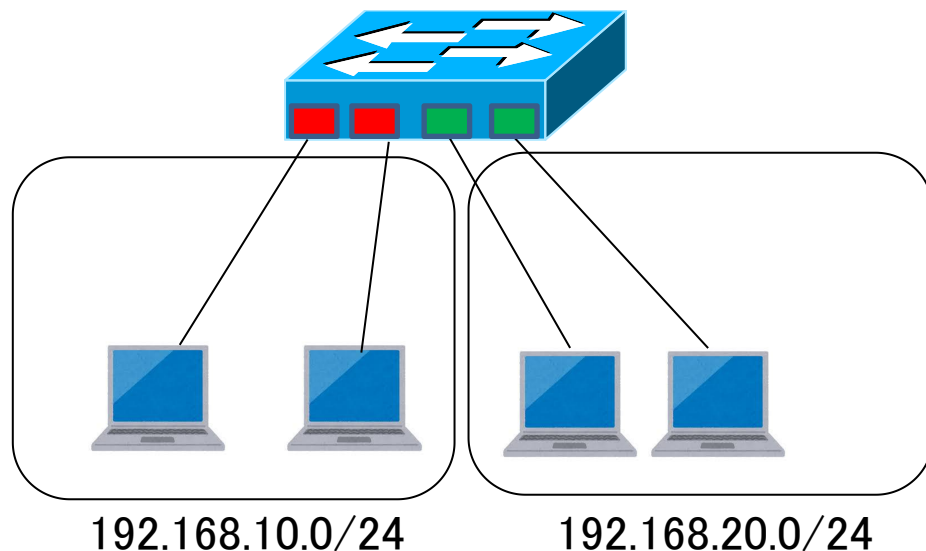
物理的な接続形態とは独立して、仮想的なLANセグメントを作る技術です。

VLANはスイッチ内部で論理的にLANセグメントを分割するために使用されます。VLANを使用することでルータやL3スイッチと同じようにL2スイッチでもブロードキャストドメインの分割を行うことができます！

VLANを使用しない場合



VLANを使用する場合



スイッチのポートにVLANの識別番号となるVLAN IDを設定することで、その番号ごとにブロードキャストドメインを分割できます。

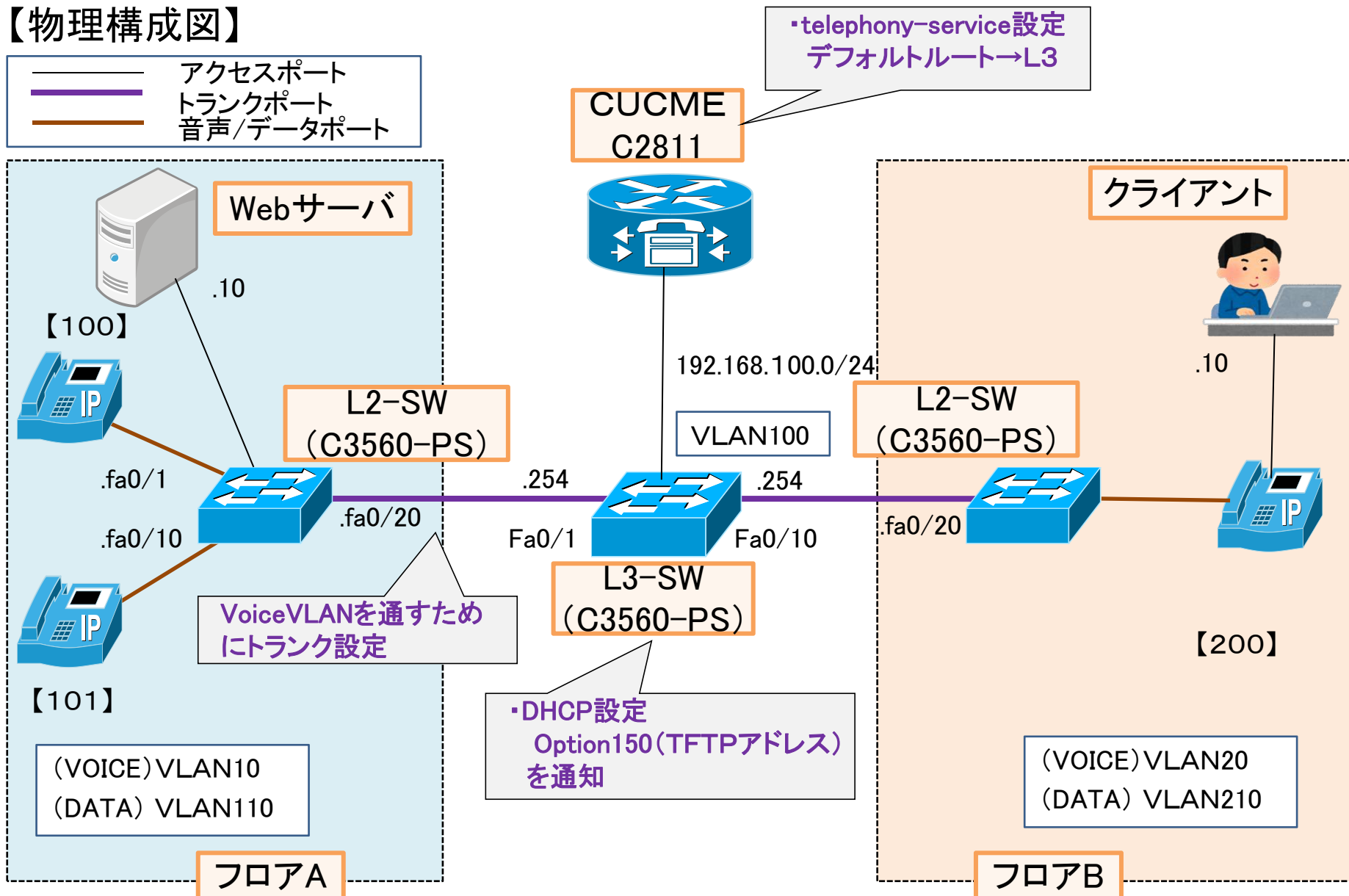
2 IP電話デモ

(1) 構成図

1 IP電話デモ

(1) 構成図

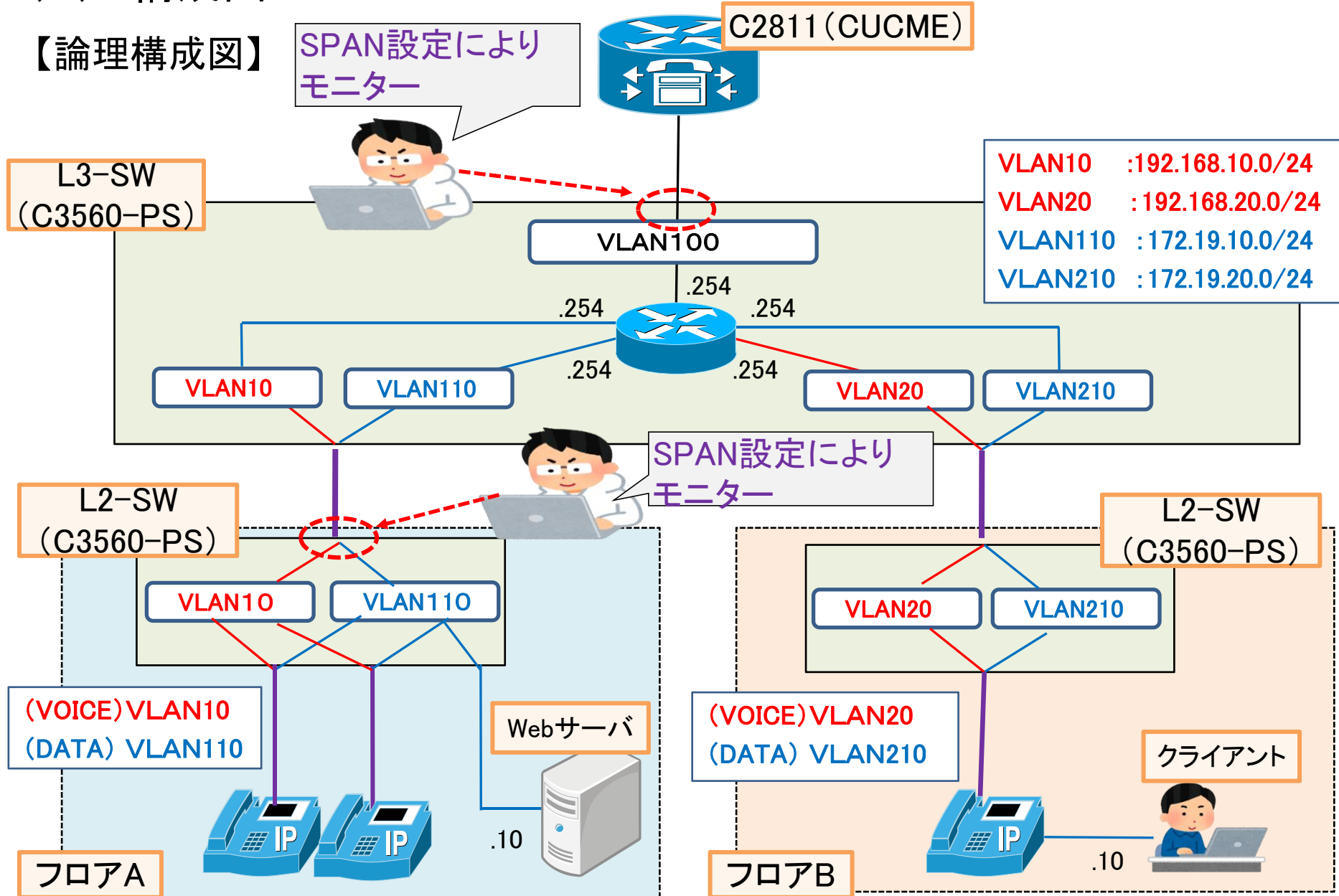
【物理構成図】



2 IP電話デモ

(1) 構成図

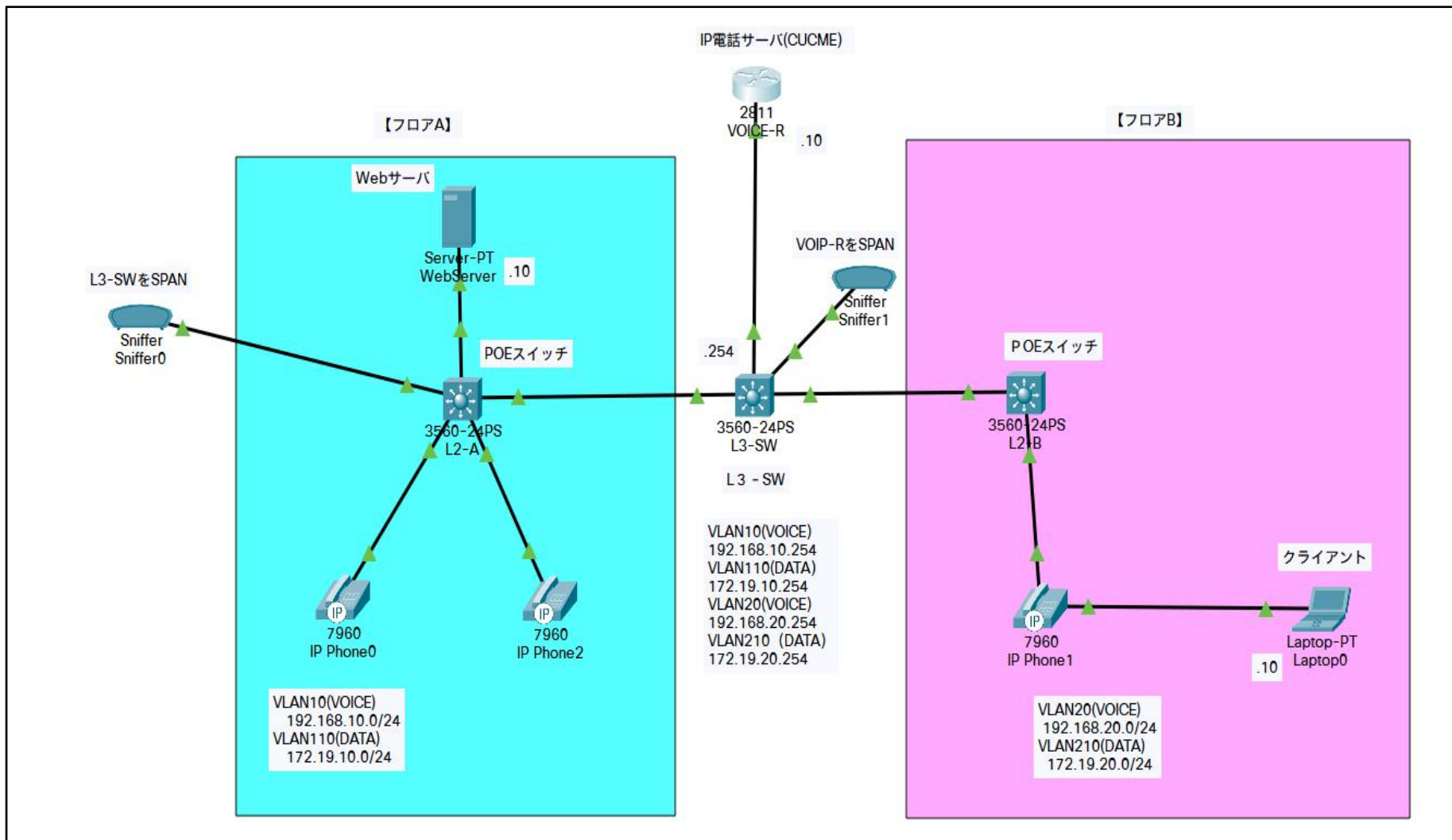
【論理構成図】



2 IP電話デモ

(1) 構成図

【パケットトレサ画面】



構成ファイルは "IP電話デモ(論理)-SPAN構成"

2

IP電話デモ

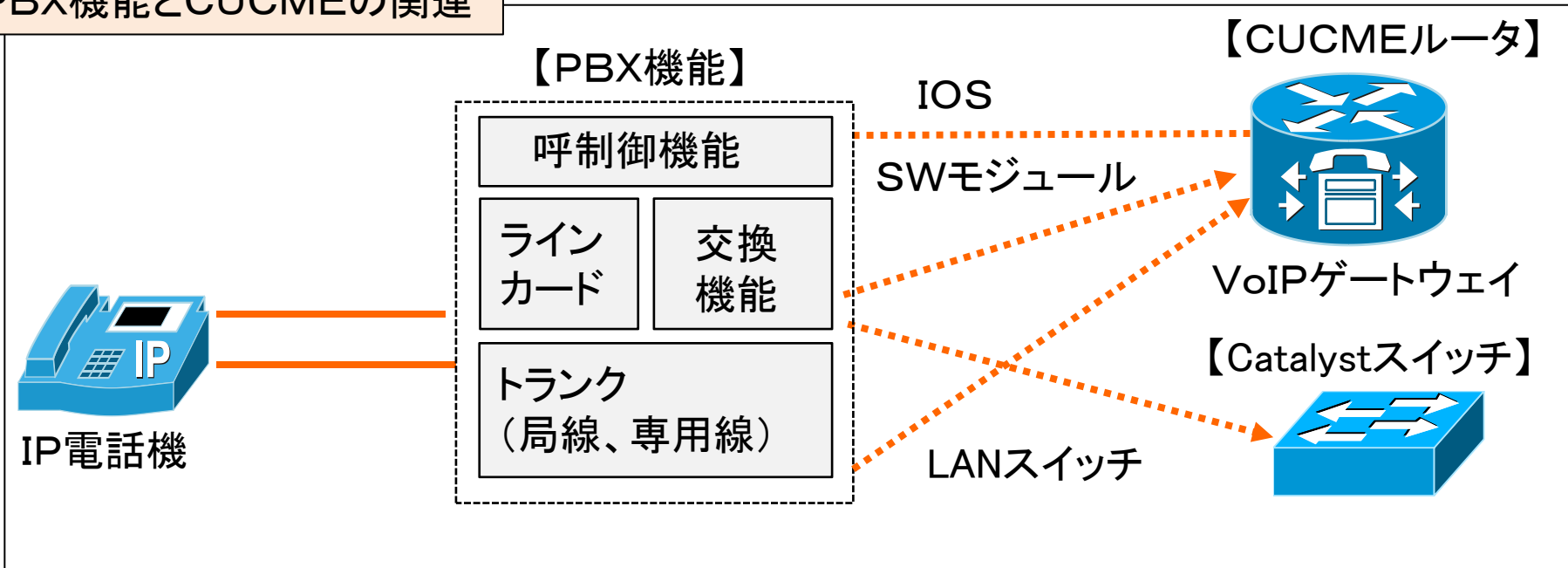
(2) CUCMEとは??

2 IP電話デモ

(2) CUCMEとは？

CISCOルータが提供するIP電話交換の機能(IP電話サーバ)です。

PBX機能とCUCMEの関連

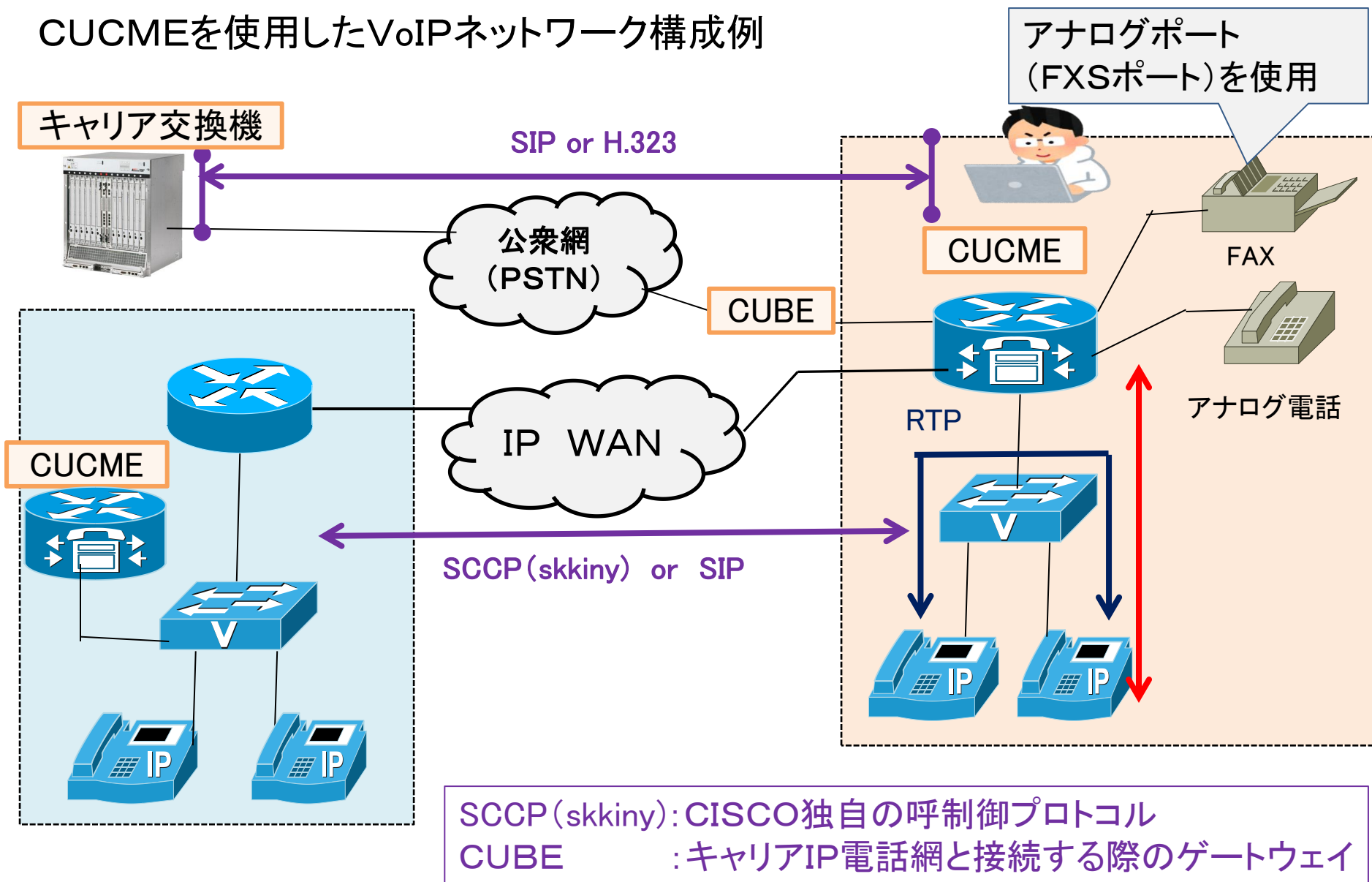


PBXの機能	IPコミュニケーションでの実装
呼処理	ルータに搭載されているIOSソフトウェアで行う
交換機能	Cisco Catalystスイッチで行う。ルータにスイッチモジュールを搭載している場合は、ルータ1台でこの機能を提供できる。
トランク	CUCMEがPSTN及びVoIP (H323およびSIP) 接続機能を提供する。

2 IP電話デモ

(2) CUCMEとは？

CUCMEを使用したVoIPネットワーク構成例



2 IP電話デモ

(3) 状態を確認してみましょう！

2 IP電話デモ

(3) 状態を確認してみましょう！

OPacket Tracer上の器材にログインして、以下の状態を確認してみましょう！

【CUCMEの状態確認】

- ・IP電話機の登録状態の確認
show ephone コマンド

【L3－SWの状態確認】

- ・経路情報の確認
show ip route コマンド
- ・IPアドレスの払い出し確認
show ip dhcp binding

【L2－SWの状態確認】

- ・IP電話機への給電状態確認
show power inline コマンド
- ・隣接関係の確認
show cdp ne コマンド

2 IP電話デモ

(3) 状態を確認してみましょう！

【CUCMEでの接続確認】

IP電話機の登録状態の確認

(show ephone)

```
VOICE-R#show ephone
```

```
ephone-1 Mac:0009.7C3A.BA05 TCP socket:[1] activeLine:0 REGISTERED in SCCP  
ver 12 and Server in ver 8  
mediaActive:0 offhook:0 ringing:0 reset:0 reset_sent:0 paging 0 debug:0 caps:  
8  
IP:192.168.10.3 1025 7960    keepalive 43 max_line 2  
  button 1: dn 1   number 100 CH1   IDLE  
  
ephone-2 Mac:0002.4A04.7384 TCP socket:[1] activeLine:0 REGISTERED in SCCP  
ver 12 and Server in ver 8  
mediaActive:0 offhook:0 ringing:0 reset:0 reset_sent:0 paging 0 debug:0 caps:  
8  
IP:192.168.10.1 1025 7960    keepalive 43 max_line 2  
  button 1: dn 2   number 101 CH1   IDLE  
  
ephone-3 Mac:0001.C782.3170 TCP socket:[1] activeLine:0 REGISTERED in SCCP  
ver 12 and Server in ver 8  
mediaActive:0 offhook:0 ringing:0 reset:0 reset_sent:0 paging 0 debug:0 caps:  
8  
IP:192.168.20.1 1025 7960    keepalive 43 max_line 2  
  button 1: dn 3   number 200 CH1   IDLE
```

```
VOICE-R#
```

IP-PHONEが登録された状態を確認することができます。
”IP電話機のMACアドレスを確認することによりどの電話番号が割り当てられたかを確認できます！

2 IP電話デモ

(3) 状態を確認してみましょう！

【L3-SWでの確認】

・経路情報の確認

(show ip route)

```
L3-SW#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    172.19.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C      172.19.10.0 is directly connected, Vlan110
C      172.19.20.0 is directly connected, Vlan210
C    192.168.10.0/24 is directly connected, Vlan10
C    192.168.20.0/24 is directly connected, Vlan20
C    192.168.100.0/24 is directly connected, Vlan100
```

経路情報(ルーティングテーブル)を保持、
該当する宛先にパケットを転送します。

2 IP電話デモ

(3) 状態を確認してみましょう！

【L3-SWでの確認】

・IPアドレスの払い出し確認

(show ip dhcp binding)

```
L3-SW#show ip dhcp binding
```

IP address	Client-ID/ Hardware address	Lease expiration	Type
192.168.10.1	0002.4A04.7384	--	Automatic
192.168.10.2	0009.7C3A.BA05	--	Automatic
192.168.20.1	0001.C782.3170	--	Automatic

```
L3-SW#
```

CUCMEからIP電話機に対して
IPアドレスが払い出されたことが確認出来ます

2 IP電話デモ

(3) 状態を確認してみましょう！

【L2-SWでの確認】

- ・IP電話機に対する給電状態の確認

(show power inline)

Fa0/1にIP電話機が接続され
給電をしていることがわかります！

```
L2-B#  
L2-B#show power inline  
Available:370.0(w)  Used:10.0(w)  Remaining:360.0(w)  
  
Interface Admin Oper      Power   Device      Class Max  
          (Watts)  
-----  
Fa0/1     auto    on       10.0     IP Phone 7960  3     15.4  
Fa0/2     auto    off      0.0      n/a          n/a    15.4  
Fa0/3     auto    off      0.0      n/a          n/a    15.4  
Fa0/4     auto    off      0.0      n/a          n/a    15.4  
Fa0/5     auto    off      0.0      n/a          n/a    15.4  
Fa0/6     auto    off      0.0      n/a          n/a    15.4  
Fa0/7     auto    off      0.0      n/a          n/a    15.4  
Fa0/8     auto    off      0.0      n/a          n/a    15.4  
Fa0/9     auto    off      0.0      n/a          n/a    15.4  
Fa0/10    auto    off      0.0      n/a          n/a    15.4  
Fa0/11    auto    off      0.0      n/a          n/a    15.4  
Fa0/12    auto    off      0.0      n/a          n/a    15.4  
Fa0/13    auto    off      0.0      n/a          n/a    15.4  
Fa0/14    auto    off      0.0      n/a          n/a    15.4  
Fa0/15    auto    off      0.0      n/a          n/a    15.4  
Fa0/16    auto    off      0.0      n/a          n/a    15.4  
Fa0/17    auto    off      0.0      n/a          n/a    15.4  
--More--
```

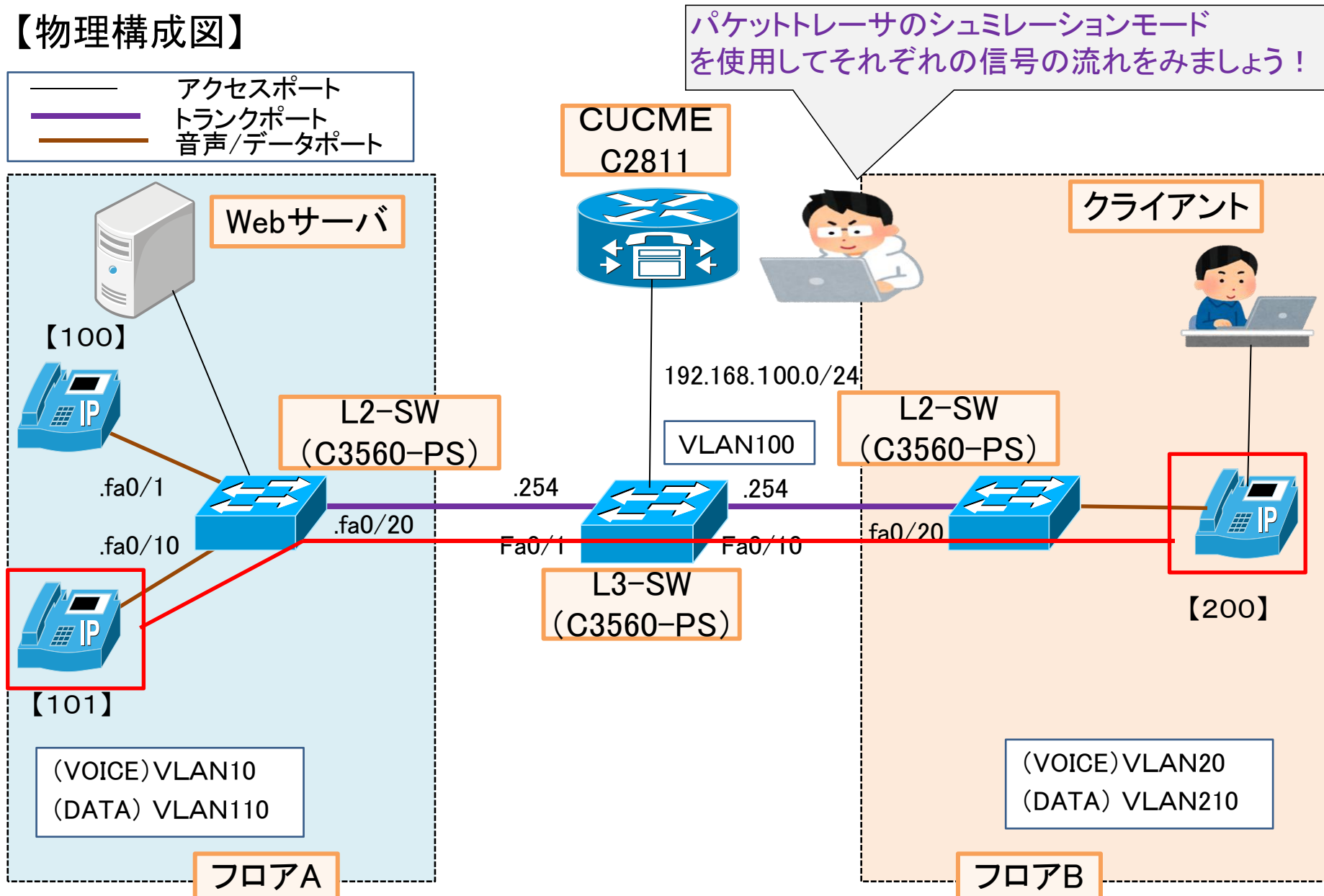
2 IP電話デモ

(4) 音声信号の流れをざっくり見てみましょう

2 IP電話デモ

(4) 音声信号の流れをざっくり見てみましょう！

【物理構成図】



2 IP電話デモ

(4) 音声信号の流れをざっくり見てみましょう！

- ① IP電話機100 → 200 に電話します。
- ② 接続完了後、シュミレーションモードに移行にします。
- ③ IP電話機100から音声流します。
- ④ シュミレーションモードで次へとクリックしていきます。
(その際RTPの通信の経路がどのようなになっているかを確認しましょう！)

2 IP電話デモ

(4) 音声信号の流れをざっくり見てみましょう！

* Cisco Packet Tracer - C:\Users\ユーザー\Desktop\勉強関連\Cisco packet tracer\IP電話\IP電話実習\IP電話実習その1 (論理).pkt

File Edit Options View Tools Extensions Window Help

Logical Physical x: 1381, y: 617 [Root] 07:46:30

Server-PT Server1

Server-PT Server0

2811 VOICE-R

3560-24PS L2-A

3560-24PS L3-SW

3560-24PS L2-B

7960 IP Phone0

7960 IP Phone2

7960 IP Phone1

Laptop-PT Laptop0

Simulation Panel

Event List

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.000	--	IP Phone0	RTP

③ 次へ進みます！

Reset Simulation ☒ Constant Delay Captured to: 0.000 s

Play Controls

Event List Filters - Visible Events
RTP, SCCP

Edit Filters Show All/None

Simulation

① シミュレーションモードにします

IP Phone0

Physical Config GUI Attributes

00:00p 02/01/02 100
Tc: 209
Connected

② 音声を挿入します (今回はDo)

2 IP電話デモ

(4) 音声信号の流れをざっくり見てみましょう！

Cisco Packet Tracer - C:\Users\ユーザー\Desktop\勉強関連\cisco packet tracer\IP電話実習\IP電話実習その1 (論理).pkt

File Edit Options View Tools Extensions Window Help

Logical Physical x: 1131, y: 557 [Root]

Simulation Panel

Event List

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.000	--	IP Phone0	RTP
	0.001	IP Phone0	L2-A	RTP
	0.002	L2-A	L3-SW	RTP
	0.003	L3-SW	L2-B	RTP

Reset Simulation ☒ Constant Delay

Play Controls

Event List Filters - Visible Events
RTP, SCCP

Edit Filters Show All/None

Time: 00:03:28.169 PLAY CONTROLS

Scenario 0

New Delete

Fire Last Status Source Destination Type Color Time(sec) Periodic Num Edit Delete

RTPはIP電話サーバ(CUCME)を通過していないことがわかる！

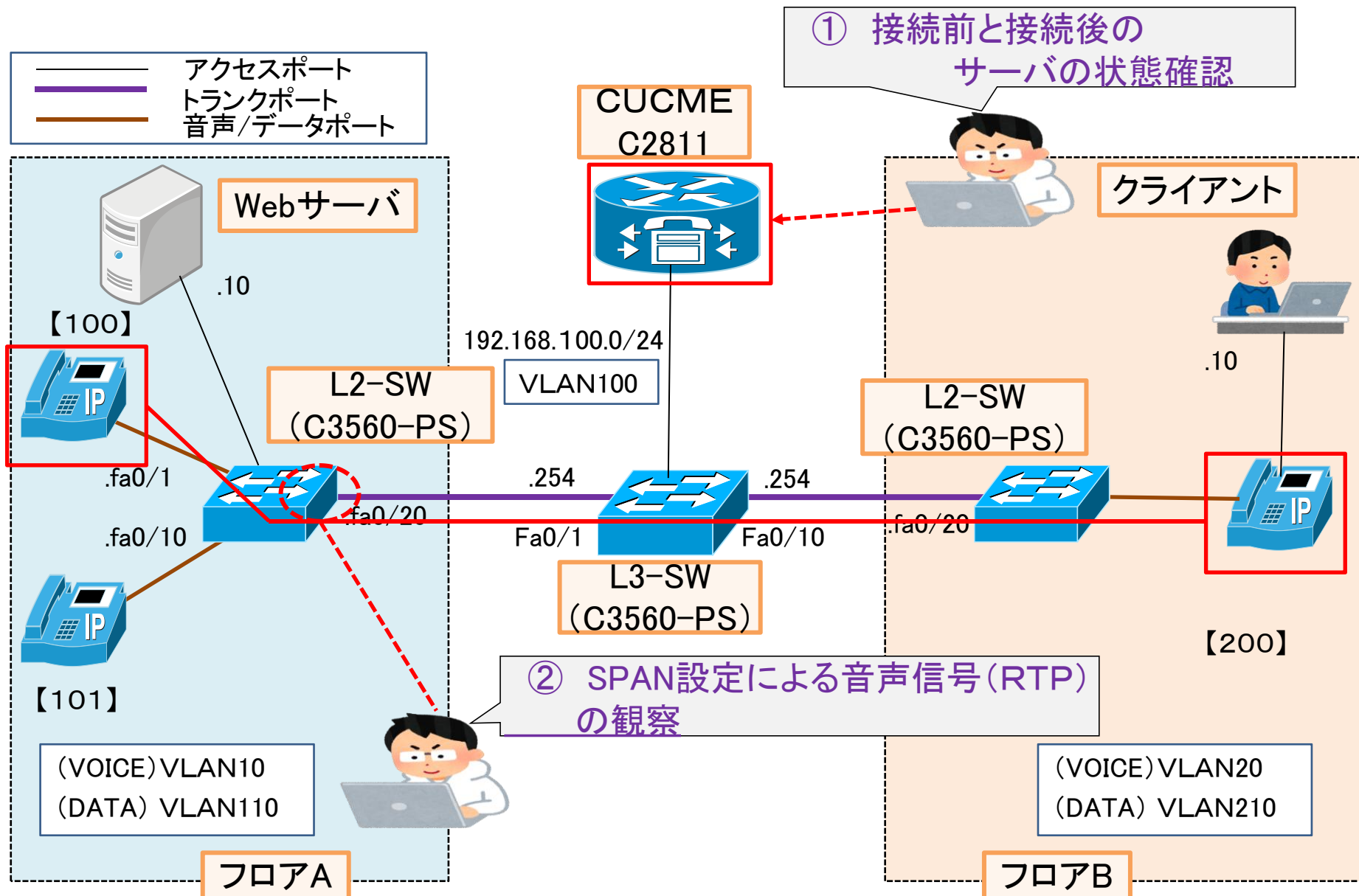


2 IP電話デモ

(5) 電話機が接続された状態を確認しましょう！

2 IP電話デモ

(5) 電話機が接続された状態を確認してみましょう！



2 IP電話デモ

(5) 電話機が接続された状態を確認しましょう！

① 接続前と接続後のサーバの状態確認

2 IP電話デモ

(5) 電話機が接続された状態を確認してみましょう！

① 接続前と接続後のサーバの状態確認

【電話機が使用されていない時の状態確認】

CUCME(C2811)にログインし、"show ephone"コマンドを実施します。

→ 出力内容を確認しましょう

【100 → 200の呼び出している状態確認】

CUCME(C2811)にログインし、"show ephone"コマンドを実施します。

→ 出力内容を確認しましょう

【電話機が使用されている時の状態確認】

CUCME(C2811)にログインし、"show ephone"コマンドを実施します。

→ 出力内容を確認しましょう

2 IP電話デモ

(5) 電話機が接続された状態を確認してみましょう！

① 接続前と接続後のサーバの状態確認

IP電話サーバでの確認

【電話機が使用されていない状態】

```
VOICE-R#show ephone
```

```
ephone-1 Mac:0009.7C3A.BA05 TCP socket:[1] activeLine:0 REGISTERED in SCCP  
ver 12 and Server in ver 8  
mediaActive:0 offhook:0 ringing:0 reset:0 reset_sent:0 paging 0 debug:0 caps:  
8  
IP:192.168.10.4 1025 7960    keepalive 43 max_line 2  
button 1: dn 1  number 100 CH1    IDLE
```

```
ephone-2 Mac:0002.4A04.7384 TCP socket:[1] activeLine:0 REGISTERED in SCCP  
ver 12 and Server in ver 8  
mediaActive:0 offhook:0 ringing:0 reset:0 reset_sent:0 paging 0 debug:0 caps:  
8  
IP:192.168.10.1 1025 7960    keepalive 43 max_line 2  
button 1: dn 2  number 101 CH1    IDLE
```

```
ephone-3 Mac:0001.C782.3170 TCP socket:[1] activeLine:0 REGISTERED in SCCP  
ver 12 and Server in ver 8  
mediaActive:0 offhook:0 ringing:0 reset:0 reset_sent:0 paging 0 debug:0 caps:  
8  
IP:192.168.20.1 1025 7960    keepalive 43 max_line 2  
button 1: dn 3  number 200 CH1    IDLE
```

```
VOICE-R#
```


2 IP電話デモ

(5) 電話機が接続された状態を確認してみましょう！

① 接続前と接続後のサーバの状態確認

IP電話サーバでの確認

【100→200を呼び出している場合】

電話番号100
が相手を呼び出し中

```
VOICE-R#show ephone
```

```
ephone-1 Mac:0009.7C3A.BA05 TCP socket:[1] activeLine:1 REGISTERED in SCCP
ver 12 and Server in ver 8
mediaActive:0 offhook:1 ringing:1 reset:0 reset_sent:0 paging 0 debug:0 caps:
8
IP:192.168.10.4 1025 7960    keepalive 43 max_line 2
  button 1: dn 1   number 100 CH1    ALERTING
Active Call on DN lchan 1 :100 0.0.0.0 0 to 0.0.0.0 2000 via 192.168.10.4
G711Ulaw64k 160 bytes no vad
Tx Pkts 0 bytes 0 Rx Pkts 0 bytes 0 Lost 0
Jitter 0 Latency 0 callingDn -1 calledDn -1
```

```
ephone-2 Mac:0002.4A04.7384 TCP socket:[1] activeLine:0 REGISTERED in SCCP
ver 12 and Server in ver 8
mediaActive:0 offhook:0 ringing:0 reset:0 reset_sent:0 paging 0 debug:0 caps:
8
IP:192.168.10.1 1025 7960    keepalive 43 max_line 2
  button 1: dn 2   number 101 CH1    IDLE
```

```
ephone-3 Mac:0001.C782.3170 TCP socket:[1] activeLine:0 REGISTERED in SCCP
ver 12 and Server in ver 8
mediaActive:0 offhook:0 ringing:0 reset:0 reset_sent:0 paging 0 debug:0 caps:
8
IP:192.168.20.1 1025 7960    keepalive 43 max_line 2
  button 1: dn 3   number 200 CH1    IDLE
VOICE-R#|
```


2 IP電話デモ

(5) 電話機が接続された状態を確認してみましょう！

① 接続前と接続後のサーバの状態確認

IP電話サーバでの確認

【100⇔200が接続された場合】

VOICE-R#show ephone

```
ephone-1 Mac:0009.7C3A.BA05 TCP socket:[1] activeLine:1 REGISTERED in SCCP ver 12 and Server in ver 8
mediaActive:1 offhook:1 ringing:1 reset:0 reset_sent:0 paging 0 debug:0 caps:8
IP:192.168.10.4 1025 7960 keepalive 43 max_line 2
button 1: dn 1 number 100 CH1 CONNECTED
Active Call on DN 1chan 1 :100 192.168.10.4 1025 to 192.168.100.10 2000 via 192.168.10.4
G729 20 bytes no vad
Tx Pkts 0 bytes 0 Rx Pkts 0 bytes 0 Lost 0
Jitter 0 Latency 0 callingDn -1 calledDn -1 (media path callID 17 srcCallID 18)
```

```
ephone-2 Mac:0002.4A04.7384 TCP socket:[1] activeLine:0 REGISTERED in SCCP ver 12 and Server in ver 8
mediaActive:0 offhook:0 ringing:0 reset:0 reset_sent:0 paging 0 debug:0 caps:8
IP:192.168.10.1 1025 7960 keepalive 43 max_line 2
button 1: dn 2 number 101 CH1 IDLE
```

電話番号100が接続中

```
ephone-3 Mac:0001.C782.3170 TCP socket:[1] activeLine:1 REGISTERED in SCCP ver 12 and Server in ver 8
mediaActive:1 offhook:1 ringing:1 reset:0 reset_sent:0 paging 0 debug:0 caps:8
IP:192.168.20.1 1025 7960 keepalive 43 max_line 2
button 1: dn 3 number 200 CH1 CONNECTED
Active Call on DN 3chan 1 :200 192.168.20.1 1025 to 192.168.100.10 2000 via 192.168.20.1
G729 20 bytes no vad
Tx Pkts 0 bytes 0 Rx Pkts 0 bytes 0 Lost 0
Jitter 0 Latency 0 callingDn -1 calledDn -1 (media path callID 17 srcCallID 18)
```

VOICE-R#

電話番号200が接続中

2 IP電話デモ

(5) 電話機が接続された状態を確認しましょう！

② SPAN設定による音声信号(RTP)の確認

2 IP電話デモ

(5) 電話機が接続された状態を確認してみましょう！

② SPAN設定時における音声信号(RTP)の確認

ア Snifer0のGUI画面を開きます。

→ 過去履歴は "clear"しておくとい

イ 100、200の電話機GUI画面を起動し、100 → 200に電話をかけ受話器をあげます。

ウ 100もしくは200から音声信号を挿入します。

エ Snifer0のGUI画面でRTPを確認できます。

→ 送信元、送信先のIPアドレスを確認しましょう！

→ IPパケットのフレームフォーマットを確認しましょう！

2 IP電話デモ

(5) 電話機が接続された状態を確認してみましょう！

② SPAN設定時における音声信号(RTP)の確認

The image displays a network diagram and packet capture analysis for an IP phone demo. The network diagram shows a central switch (3560-24PS L2-A) connected to a Webサーバ (Server-PT WebServer .10) and a POEスイッチ. A Sniffer0 is connected to the switch via a L3-SW SPAN. The packet capture analysis shows a list of captured packets, with the selected packet being an RTP packet. The packet details show the source IP (192.168.10.1) and destination IP (192.168.20.1), both highlighted in red. A callout box points to these IP addresses, stating: 送信元/送信先のIPを確認 → IP電話機同士 (Check the source/destination IP → IP phone to IP phone).

Network Diagram:

- Webサーバ (Server-PT WebServer .10)
- POEスイッチ
- 3560-24PS L2-A
- Sniffer0 (connected via L3-SW SPAN)

Packet Capture Analysis (Sniffer0 GUI):

- Service: On
- Incoming Packets: Port0
- Buffer Size: 256
- Selected Packet: RTP
- Packet Details:
 - IP: 00000
 - VER: 4, IHL: 5, DSCP: 0x00, TL: 30
 - ID: 0x003c, FLAG: S:0x0, FRAG OFFSET: 0x000
 - TTL: 255, PRO: 0x11, CHKSUM
 - SRC IP: 192.168.10.1
 - DST IP: 192.168.20.1
 - DATA (VARIABLE LENGTH)

Event List Filters - Visible Events:

- HTTP, ICMP, RTP, SCCP
- Edit Filters
- Show All/None

IP Phone(100) GUI:

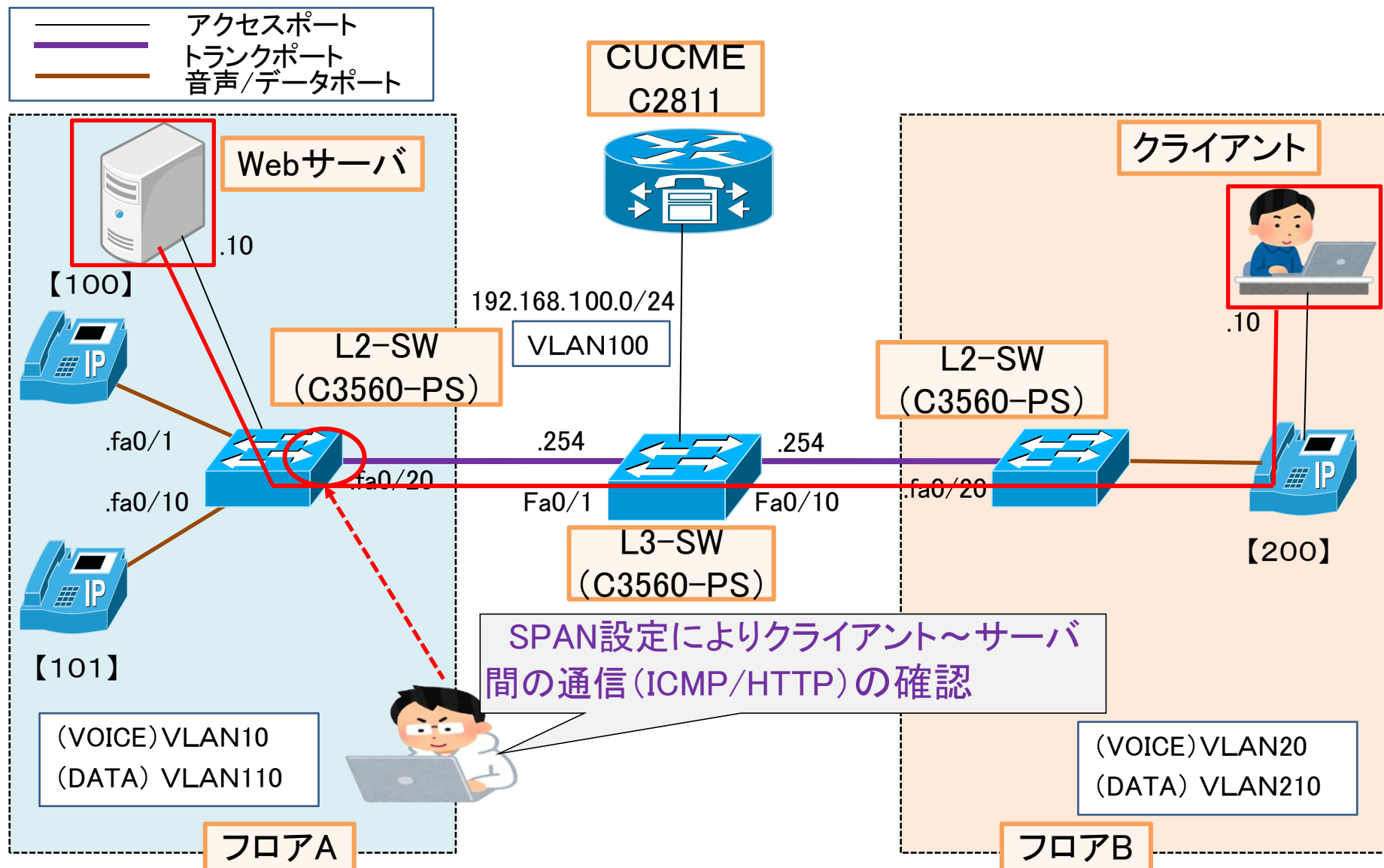
- Physical
- Config
- GUI
- Attributes
- Connected
- VLAN20(VOICE) 192.168.20.0/24
- VLAN210(DATA) 172.19.20.0/24

2 IP電話デモ

(6) VLAN技術を体感しよう！

2 IP電話デモ

(6) VLAN技術を体感しよう！



2 IP電話デモ

(6) VLAN技術を体感しよう！

(事前準備)

Snifer0のGUI画面を開きます。

→ 過去履歴は "clear"しておくとい

(クライアント → WebサーバへのICMP確認)

- ・ クライアントのコマンドプロンプトで

ping 172.19.10.10 (Webサーバ)を実施します。

- ・ Snifer0のGUI画面でICMPを確認します。

→ IPパケットのフレームフォーマットを確認しましょう！

(クライアント → WebサーバへのHTTP確認)

- ・ クライアントのWebブラウザで

http://172.19.10.10 を入力 サーバの画面が確認できます

- ・ Snifer0のGUI画面でHTTPを確認します。

→ IPパケットのフレームフォーマットを確認しましょう！

2 IP電話デモ

(6) VLAN技術を体感しよう！

(クライアント → WebサーバへのICMP確認)

The screenshot displays a network simulation environment. In the background, a network diagram shows a 'Webサーバ' (Web Server) connected to a 'Server-PT WebServer' and a 'VOIP-R' router. A 'Sniffer0' window is open, showing the 'GUI' tab with the 'ICMP' service selected. The 'Incoming Packets' list shows several ICMP packets. The 'Buffer Size' is set to 256. The 'ICMP' packet details are shown, including the 'SRC IP: 172.19.10.10' and 'DST IP: 172.19.20.10'. A callout box points to these IP addresses with the text '送信元/送信先のIPを確認' (Check the source/destination IP addresses).

In the foreground, a 'Laptop0' window is open, showing the 'Command Prompt' with the following output:

```
C:\>ping 172.19.10.10

Pinging 172.19.10.10 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 172.19.10.10: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.19.10.10: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 172.19.10.10: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 172.19.10.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```


2 IP電話デモ

(6) VLAN技術を体感しよう！

(クライアント → WebサーバへのHTTP確認)

Cisco Packet Tracer - C:\Users\ユーザー\Desktop\勉強関連\Cisco packet tracer\IP電話\IP電話実習\IP電話デモ(論理)-SPAN設定.pkt

File Edit Options View Tools Extensions Window Help

Logical Physical x: 751, y: 541

IP電話サーバ(CUCME)

【フロアA】

Webサーバ

Server-PT WebServer .10

L3-SWをSPAN

Sniffer0

Physical Config GUI Attributes

Service ☒ On ☐ Off

Incoming Packets ☒ Port0 ☐ Port1

Buffer Size 256

HTTP

SRC IP: 172.19.20.10

DST IP: 172.19.10.10

DATA (VARIABLE LENGTH)

TCP 0 1 16 24 160 Bits

NATION PORT: 80

R: 1

JMBER: 1

WINDOW: 65535

Flags: 0000 00110000

Clear

Event List Filters - Visible Events

HTTP, ICMP, RTP, SCCP

Edit Filters Show All/None

Laptop0

Physical Config Desktop Programming Attributes

Web Browser

URL: http://172.19.10.10

Go Stop

Cisco Packet Tracer

Welcome to Cisco Packet Tracer. Opening doors to new opportunities. Mind Wide Open.

Quick Links:

- [A small page](#)
- [Copyrights](#)
- [Image page](#)
- [Image](#)

Top

Scenario 0

Fire Last Status Source Destination Type Color Time(sec) Periodic

New Delete

Toggle PDU List Window

送信元/送信先のIPを確認

3

まとめ

3 まとめ

今回はIP電話における以下の2つの特徴を紹介しました

○ 特徴その1

(呼制御信号と音声信号の分離) → 器材が複数に！

○ 特徴その2

(電話とPCの共存)

→

配線がスッキリ！

IP電話の技術に興味をもちましょう！
(NW技術の理解も必要)

CUCME
C2811



IP-PHONE



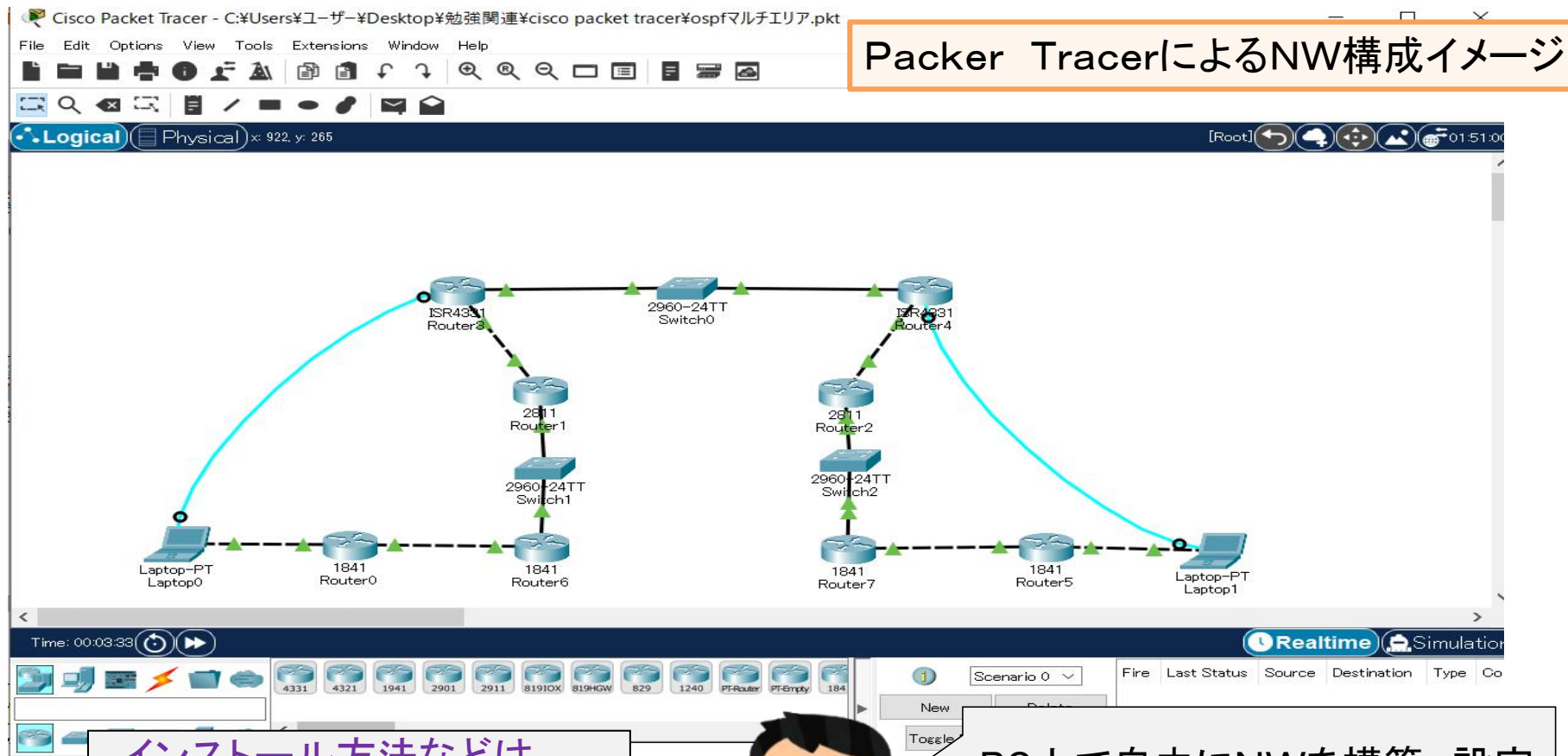
4 参 考

(1) Cisco Packet Tracerとは??

4 参考

(1) CISCO Packet Tracerとは??

Cisco製のネットワーク機器をソフトウェア上で操作できるシミュレーターツールです(なんと無料でダウンロードできます！)



インストール方法などは
<https://hetare-nw.net/>
を参考にしてください～



PC上で自由にNWを構築、設定
することができます！！

4 参考

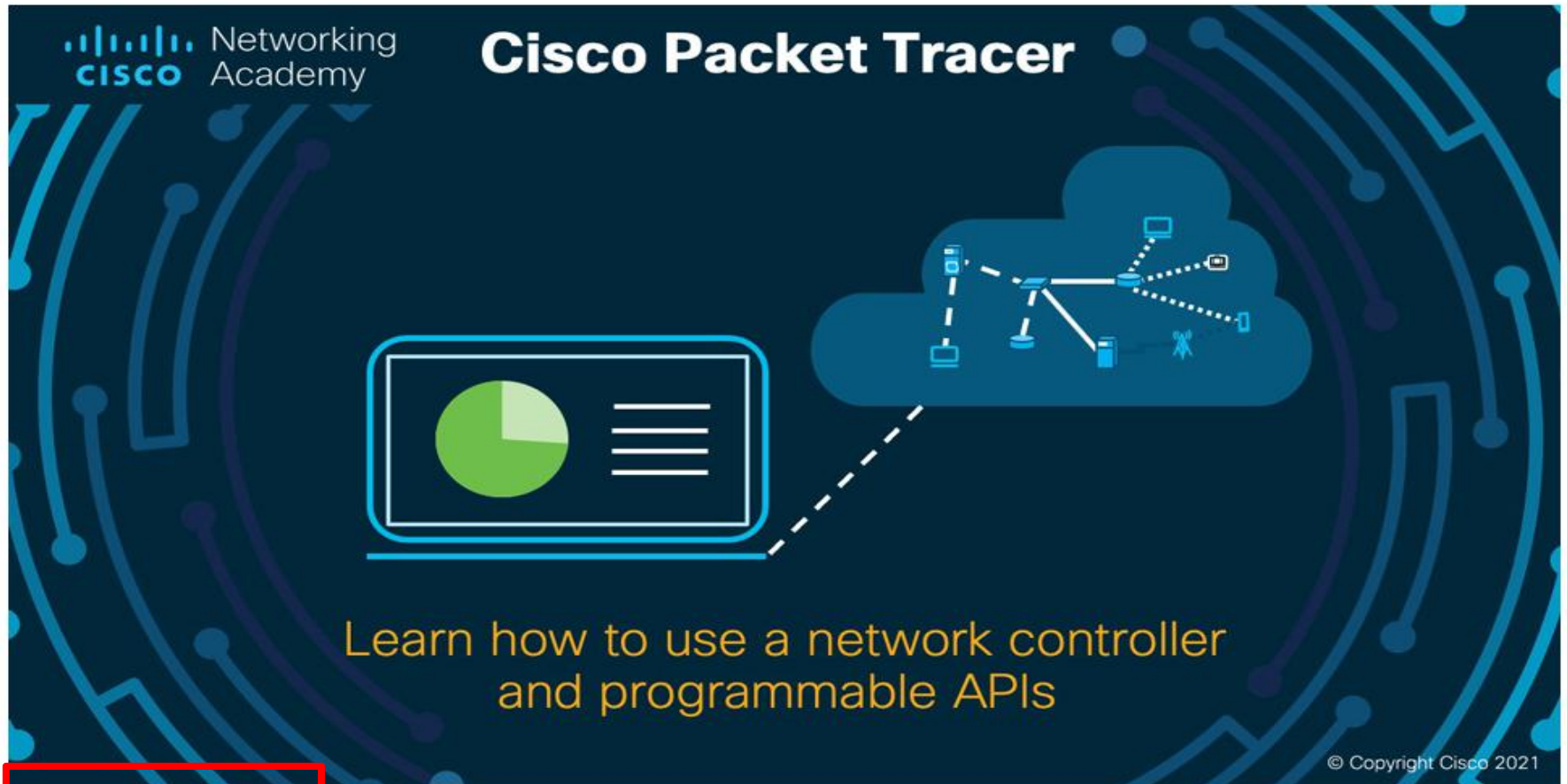
(1) CISCO Packet Tracerとは??

今回使用したバージョンは以下になります

About

?

×



Version: 8.0.1.0064

[Copyright Cisco 2021 EULA](#)

4 参 考

(2) 音声VLANについて

4 参考

(2) 音声VLANについて

音声VLAN(VOICE VLAN)とは？

CISCO IOSでサポートされている機能で、CISCO IP PhoneとPC端末を別々のVLANに配置できる機能のことです。。

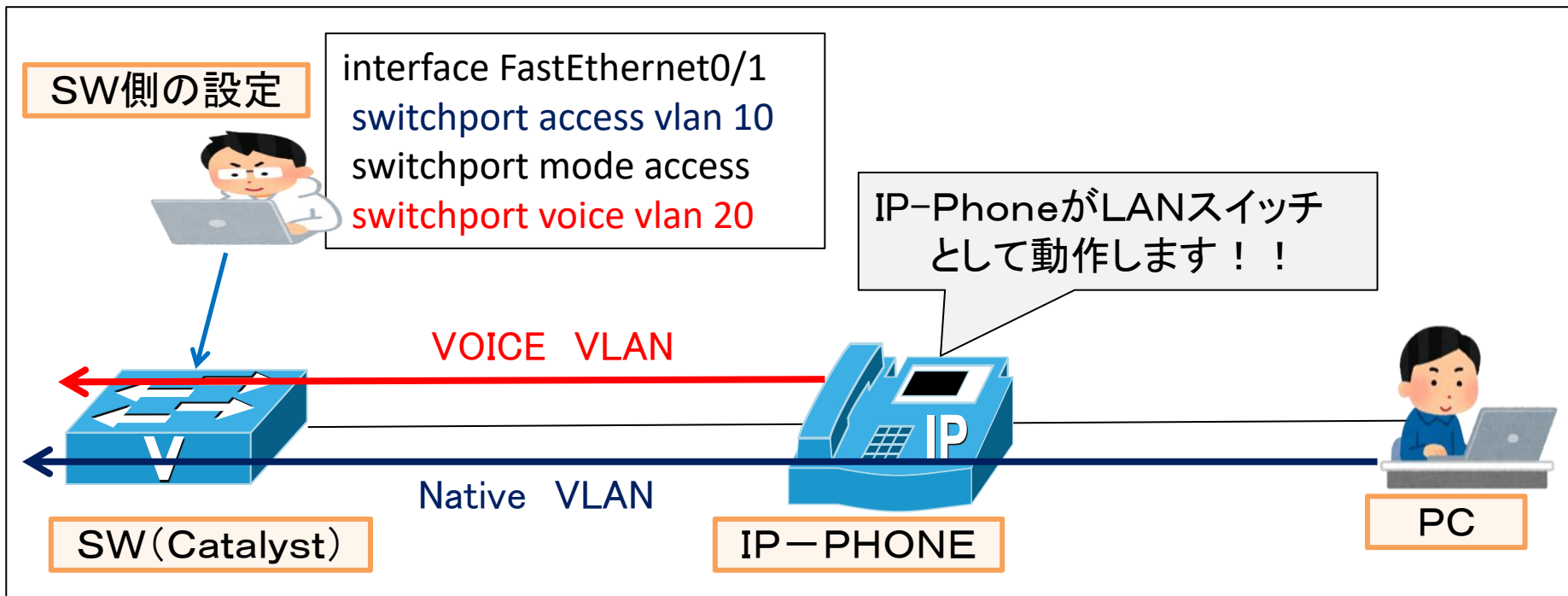


図 音声VLANのイメージ

注意！: 收容するSW(Catalyst)のポートはCDPが稼動していなければいけません。。

【参考】 音声VLANとは？ <https://www.infraexpert.com/study/vlanz7.htm>

4 参考

(2) 音声VLANについて

音声VLANに情報を送信(DHCP)するための処置

今回の構成ではL3-SWからアドレス情報等(DHCP)を送信する関係上、
IP電話機を収容するL2SWとの間をトランク接続設定にしています。

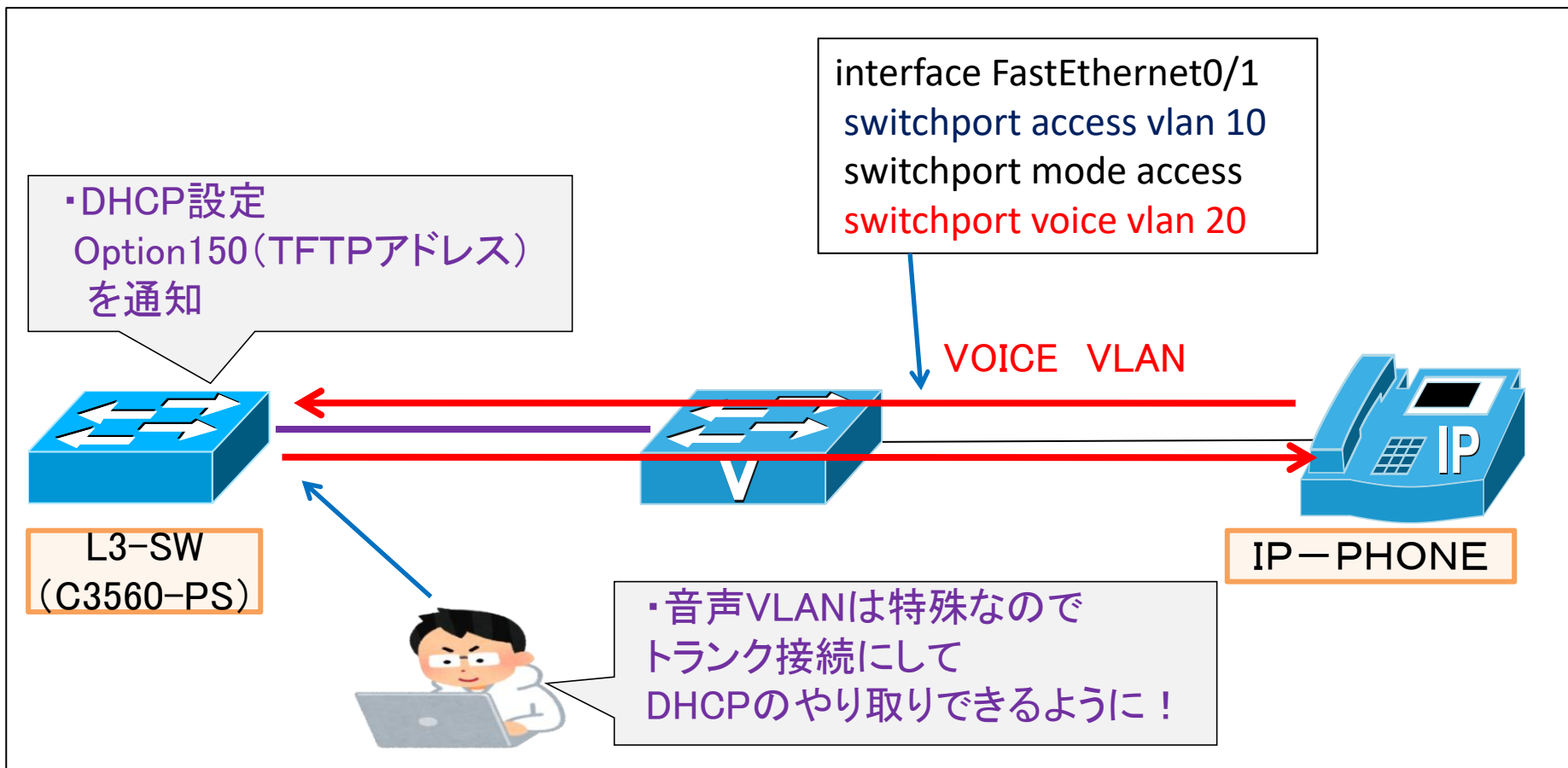


図 音声VLANのイメージ

4 参 考

(3) SPANポートを使用した通信の補足

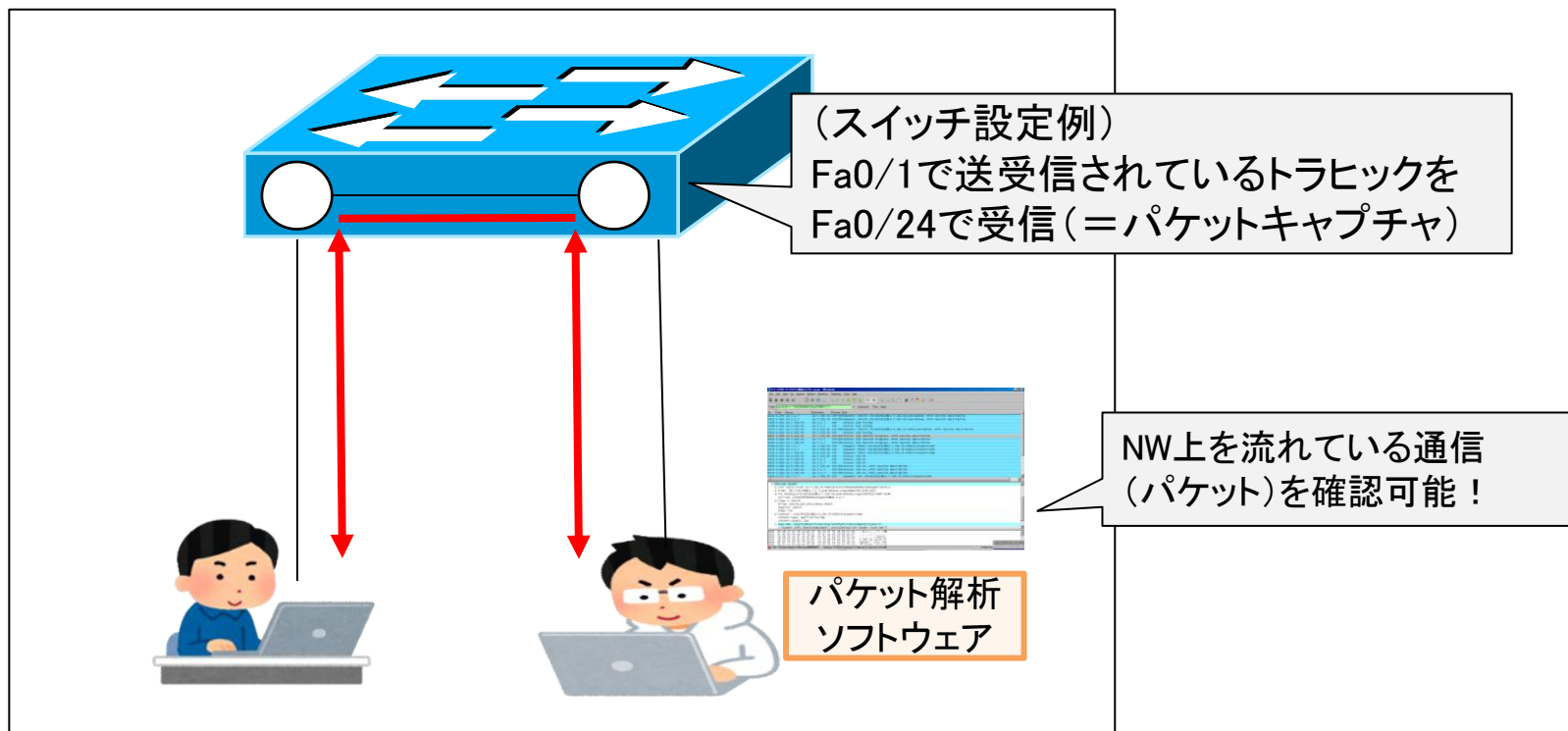
4 参考

(3) SPANポートを使用した通信の補足

SPAN (Switched Port Analyzer) とは？

パケットキャプチャを行う際にスイッチに実装するミラーリング機能のことです。
Catalystスイッチではポート上またはVLAN上を流れるトラフィックを、SPANを利用することによりトラフィック(パケット)のコピーを送信できます。

【SPANを実装したCatalystスイッチ】



出典

<https://www.infraexpert.com/study/span2.htm>

4 参考

(3) SPANポートを使用した通信の補足

L2-SWにおける設定例

【設定コマンド】

```
!  
!  
monitor session 1 source interface Fa0/20  
monitor session 1 destination interface Fa0/21  
!  
!
```

【設定後の確認コマンド】

```
L2-A#show monitor session all  
Session 1  
-----  
Type                : Local Session  
Description          : -  
Source Ports        :  
    Both            : Fa0/20  
Destination Ports    : Fa0/21  
    Encapsulation    : Native  
    Ingress          : Disabled
```

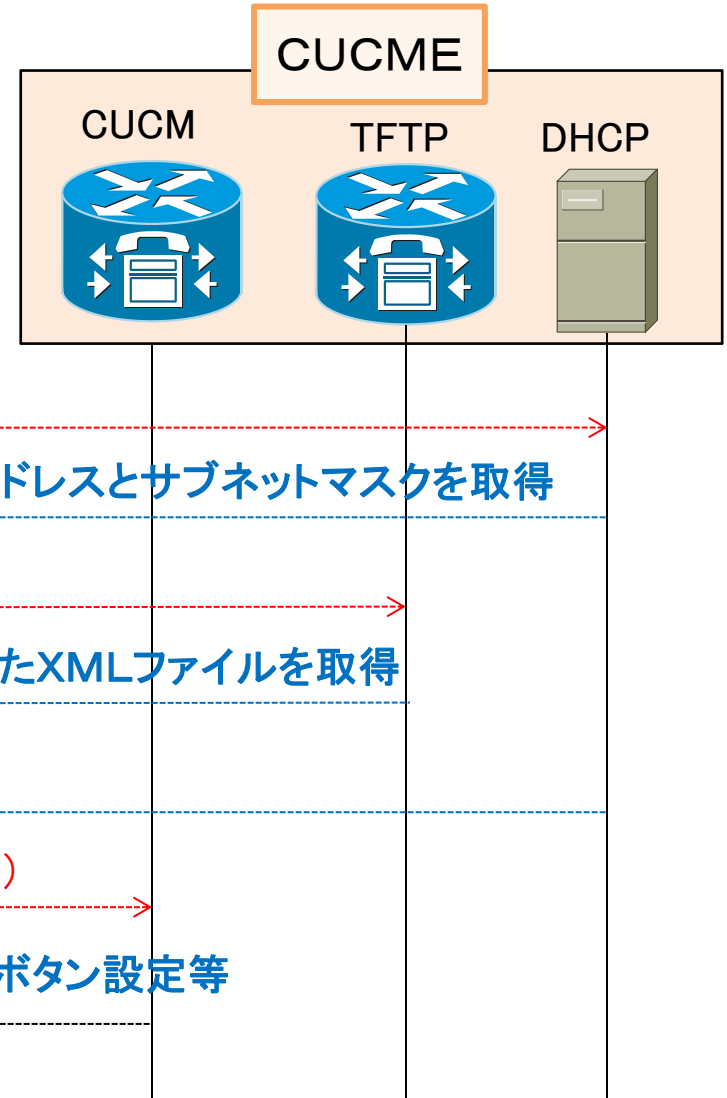
4 参 考

(4) Cisco IP-PHONE
起動シーケンス

4 参考

(4) CISCO IP-Phone起動シーケンス

IP-Phone



一般的なシーケンスを示したものであり設定／構成等により異なる場合があります

4 参 考

(4) 各装置の設定(抜粋)

CUCMEの設定

4 参 考

(4) 各装置の設定(抜粋)

CUCMEの設定

```
VOICE-R(config)# telephony-service
```

/電話設定モードに入ります。

```
VOICE-R(config-telephony)# max-ephones 10
```

/IP電話の最大数を設定します

```
VOICE-R(config-telephony)# max-dn 10
```

/内線番号の最大数を設定します。

```
VOICE-R(config-telephony)# ip source-address 192.168.20.254 port 2000
```

/ルータが設定対象のIP電話に対して使用するIPアドレスとポート番号です。
/2000はSCCP(Skinny Call Control Protocol)というCiscoのIP電話制御に使われる
プロトコルのポート番号です。

```
VOICE-R(config-telephony)# auto assign 1 to 5
```

/この後に設定する「ephone-dn」の番号のうち自動で払い出しを行う番号を指定します

★: 今回の場合、この設定がないと登録が成功しません

4 参考

(4) 各装置の設定(抜粋)

CUCMEの設定

```
VOICE-R(config)# ephone-dn 1 /dn1に対して番号100を付与  
VOICE-R(config-ephone-dn)# number 1111  
VOICE-R(config-ephone-dn)#exit
```

```
VOICE-R(config)# ephone-dn 2 /dn1に対して番号101を付与  
VOICE-R(config-ephone-dn)# number 2222  
VOICE-R(config-ephone-dn)#exit
```

```
VOICE-R(config)# ephone-dn 3 /dn3に対して番号200を付与  
VOICE-R(config-ephone-dn)# number 3333  
VOICE-R(config-ephone-dn)# end
```

4 参 考

(4) 各装置の設定(抜粋)

L3-SWの設定

4 参 考

(4) 各装置の設定(抜粋)

L3-SWの設定

/ DHCP除外アドレスの設定

```
L2-SW(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
```

```
L2-SW(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.20.254
```

(L3-SWのデフォルトゲートウェアであるアドレスを除外しています)

/ フロアA向けIP電話のDHCP設定

```
L2-SW(config)# ip dhcp pool Voice10
```

```
L2-SW(config-dhcp)# network 192.168.10.0 255.255.255.0
```

```
L2-SW(config-dhcp)# default-router 192.168.10.254 /L3-SWのデフォルトゲートウェイ
```

```
L2-SW(config-dhcp)# option 150 ip 192.168.100.10 /CUCMEのIPアドレス
```

/ フロアB向けIP電話のDHCP設定

```
L2-SW(config-dhcp)# ip dhcp pool Voice20
```

```
L2-SW(config-dhcp)# network 192.168.20.0 255.255.255.0
```

```
L2-SW(config-dhcp)# default-router 192.168.20.254 /L3-SWのデフォルトゲートウェイ
```

```
L2-SW(config-dhcp)# option 150 ip 192.168.100.10 /CUCMEのIPアドレス
```

/option 150

IP-Phoneの設定情報のダウンロードとなるTFTPサーバのIPアドレスをIP-Phoneに伝達