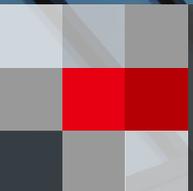


The H3C logo is displayed in a bold, red, sans-serif font.

新IT解决方案领导者

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a grid of squares in shades of gray and red.

WLANのトラブルシューティング 高度なテーマ

2021/06

内容

01

ワイヤレスクライアント関連付けの障害に関するトラブルシューティングV7

02

WLANローミングとは

ローミングの流れ

03

個別事項に関する補足説明

ワイヤレスクライアント関連付けの障害に関するトラブルシューティングV7

具体的な問題:

質問1) ワイヤレスクライアントの一部だけがワイヤレスLANに接続できない
(導入時は問題なく、ある日突然発生)

回答: 現象の特定: 接続できないクライアントの共通の特徴を見つけます。例えば、同じVLAN?、同じIPセグメント?、同じAPとSWに接続していた?、同じ部屋?

動作環境の変化: 問題が発生する前後で、クライアント、AC、AP、SWを操作しましたか?
ネットワークに新しいデバイスを追加しましたか? 電源を切りましたか?

ワイヤレスクライアント関連付けの障害に関するトラブルシューティングV7

具体的な問題:

質問2) ワイヤレスLANに接続されているかワイヤレスLANが故障している
(導入時には問題なし、ある日突然発生)

回答: 現象の特定: 現象を明らかにします。例えばSSIDが見つかりません、接続しているSSIDの機能が正しく動作していない。

SSIDに接続しているが、IPが割り当てられていない?

SSIDに接続していて、IPが割り当てられているが、GWにアクセスできない。

ワイヤレスクライアント関連付けの障害に関するトラブルシューティングV7

具体的な問題:

質問3) 特定の機種ワイヤレスクライアントがワイヤレス接続できない場合の原因を調べる方法？

例:PCは接続可能だがiPadが接続されている場合にiPadの接続がNGになる原因を調査する方法

回答:クライアントの問題の明確化: ネットワークドライバーとネットワークカードの設定を確認します。例えば、802.1axなどのプロトコルをサポートしていますか？

暗号化アルゴリズムはAPでサポートされているものですか？

RSSIはデフォルトの閾値をサポートしていますか？

ワイヤレスクライアント関連付けの障害に関するトラブルシューティングV7

具体的な問題:

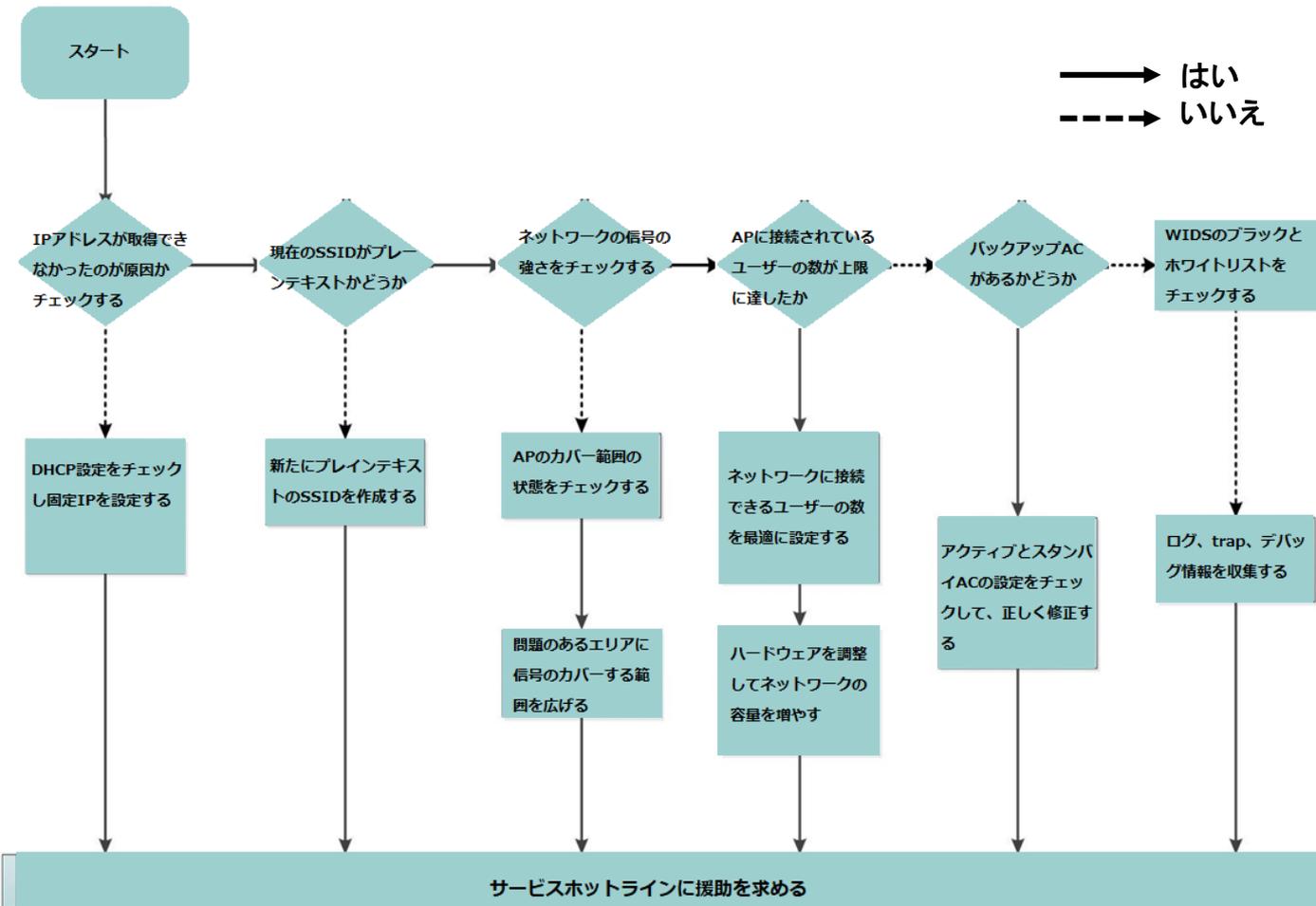
質問4) ワイヤレスクライアントの数が増えると、接続できないワイヤレスクライアントが出てきます。予想される原因は何ですか？

回答: 現象の特定: IPアドレスが足りていませんか？

APに接続できるクライアントの数を超えていますか？

クライアントにスイッチ側のブロードキャストストームが伝搬している？

ワイヤレスクライアント関連付けの障害に関するトラブルシューティングV7



内容

01

ワイヤレスクライアント関連付けの障害に関するトラブルシューティングV7

02

WLANローミングとは

ローミングの流れ

03

個別事項に関する補足説明

WLANローミング

具体的な問題:

質問5) ワイヤレスクライアントをAP経由で移動する場合(ローミング)、認証されたワイヤレスクライアントはログオフされる場合とされない場合があります。なぜですか?

回答: 現在、当社では、コントローラACを用いてSTAのVLAN属性をキャッシュし、ローミングが発生した後にクライアントが元のVLAN属性を継承することを許可することにより、VLANおよびIPアドレスを変更せずにビジネス継続性を実現するという目的を達成しています。

ローミングはACのみの判断ではなく、クライアントのNICの機能として電波の質が悪くなったらローミング要求を出しますので、クライアント側のローミングの積極性が低ければ接続が途切れてしまいますので、ログオフされる場合は、クライアント側に原因があると思われれます。

WLANローミング

参考: インテルのWiFiローミングの説明

<https://www.intel.co.jp/content/www/jp/ja/support/articles/000006020/wireless/legacy-intel-wireless-products.html>

Wi-Fi クライアント・アダプターの接続とローミングの動作

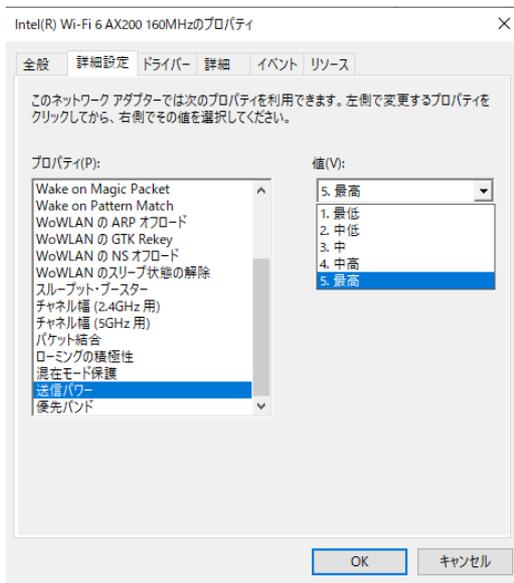
Wi-Fi ネットワークに複数の AP / ルーターが存在する場合、クライアント・アダプターは 1 つの AP / ルーターから別の AP / ルーターにローミング（自動的に選択して別の AP / ルーターに切り替えます）できます。

Wi-Fi ローミングの積度設定

この設定は、WiFi アダプターが別の接続候補の AP のスキャンを開始する信号強度のしきい値を変更します。この設定を [アダプターの詳細設定] で 検索します。デフォルトの値は 中です。環境によっては、1 つのオプションが別のオプションよりうまく機能する場合があります。お使い環境で最適な方法を他の方法で試してみることができます。他の設定で改善点が見当たらない場合は、デフォルト（中）に戻してください。

NICでの電源管理

電力管理は、電力消費とアダプターのパフォーマンスのバランスをとります。



電力管理	最小遅延	最大遅延	平均遅延	パケット損失率
最大値	33ms	39ms	34ms	0%
最小値	40ms	168ms	94ms	4%

```

Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=40ms TTL=250
Request timed out.
Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=74ms TTL=250
Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=90ms TTL=250
Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=118ms TTL=250
Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=50ms TTL=250
Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=168ms TTL=250
Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=79ms TTL=250
Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=47ms TTL=250
Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=40ms TTL=250

Ping statistics for 10.72.66.36:
    Packets: Sent = 50, Received = 48, Lost = 2 (4% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 40ms, Maximum = 168ms, Average = 94ms
    
```

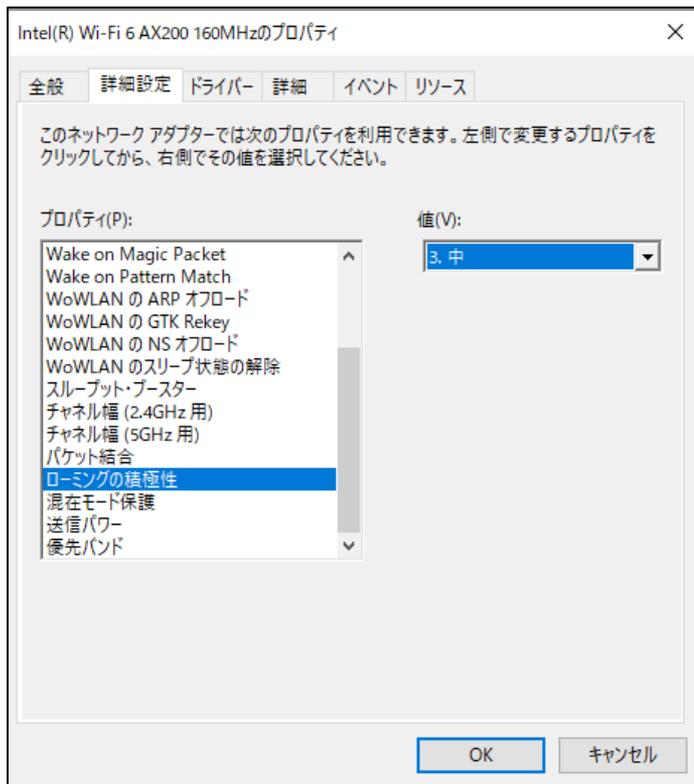
```

Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=36ms TTL=250
Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=33ms TTL=250
Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=34ms TTL=250
Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=35ms TTL=250
Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=35ms TTL=250
Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=35ms TTL=250
Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=33ms TTL=250
Reply from 10.72.66.36: bytes=1024 time=33ms TTL=250

Ping statistics for 10.72.66.36:
    Packets: Sent = 50, Received = 50, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 33ms, Maximum = 39ms, Average = 34ms
    
```

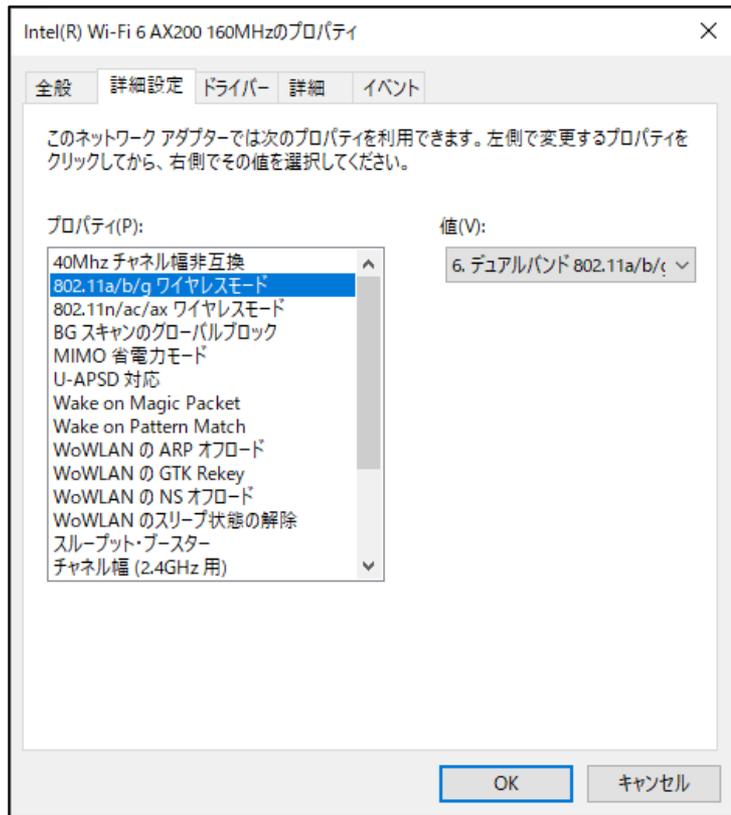
NICでのローミングの積極性

この設定では、STAを定義して、STAからAPへのローミングのアクティブ性を向上させることができます。



NICでのワイヤレスモード

2.4GHz周波数には多くの干渉が存在します。
5.8GHzをサポートするクライアントを
802.11a/an/acモードに接続すると、より快適
に使用できます。



WLANローミング

具体的な問題:

質問6) AP間でワイヤレスクライアントを移動する場合はIPが優先されますが(L3ローミング)、VLANが宛先VLANになります。(ログで確認)
VLANが変更された場合でも、どのように通信できるのかを知りたい。

回答:これは特定の問題です。VLANの切り替えのトリガーは、主にクライアントキャッシュテーブルに依存します。ワイヤレスクライアントのデフォルトのキャッシュエイジング時間は3分です。3分以内にオンラインになると切り替えは行われず、3分後にVLANが切り替わります。VLANアドレスを切り替えた後、インターネットに正常にアクセスするためにIPアドレスセグメントを切り替える必要があります。クライアントが自動的にIPアドレスを解放しない場合、クライアントは異常にオンラインになります。解決策は、最初に3分の長さを変更してIPアドレスを長くし、同時にワイヤレスネットワークにブラインドスポットがあるかどうかを確認することです。

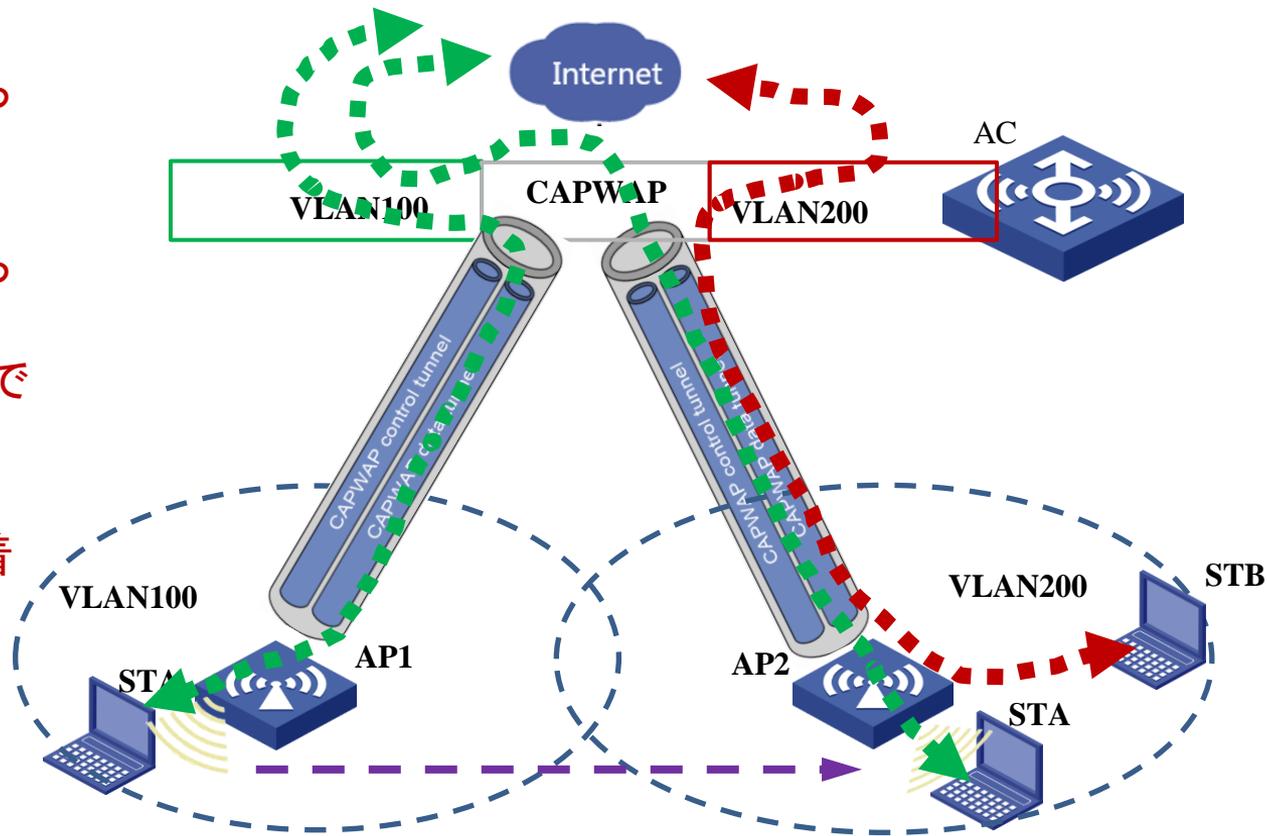
```
[Sysname-wlan-st-service1] client cache aging-time 100
```

WLANローミング

① STAはAP1に関連付けられていてVLAN100にある

② STAはAP2に関連付けられたがACの管理テーブルでVLAN100のクライアントであるとわかる

③ CAPWAPトンネルに到着したSTAの packets はVLAN100経由で外部へ



WLANローミング

<WX1840H>dis wlan client

Total number of clients: 33

MAC address	User name	AP name	Radio	IP address	VLAN
1098-c3e4-9da0	N/A	AP02	3	192.168.100.37	100
20ab-3733-83db	N/A	AP04	3	192.168.100.53	100
22f0-1a4b-13c0	N/A	AP01	1	192.168.100.6	100
2ed6-4756-6481	N/A	AP01	1	192.168.100.66	100
3032-35ad-f69c	N/A	AP03	1	10.66.209.27	10
34f6-4bca-5413	N/A	AP04	1	192.168.100.52	100
460d-b9ec-07a8	N/A	AP01	1	192.168.100.18	100
4c1d-963c-3d63	N/A	AP02	2	192.168.100.22	100
4c1d-96b1-1e44	N/A	AP01	2	192.168.100.25	100
560c-ea0f-1595	N/A	AP02	2	192.168.100.34	100
748f-3cc5-e2af	N/A	AP03	1	10.66.209.26	10
86a1-4706-ac83	N/A	AP03	2	192.168.100.11	100
8c45-00dd-bb8d	N/A	AP03	3	192.168.100.36	100

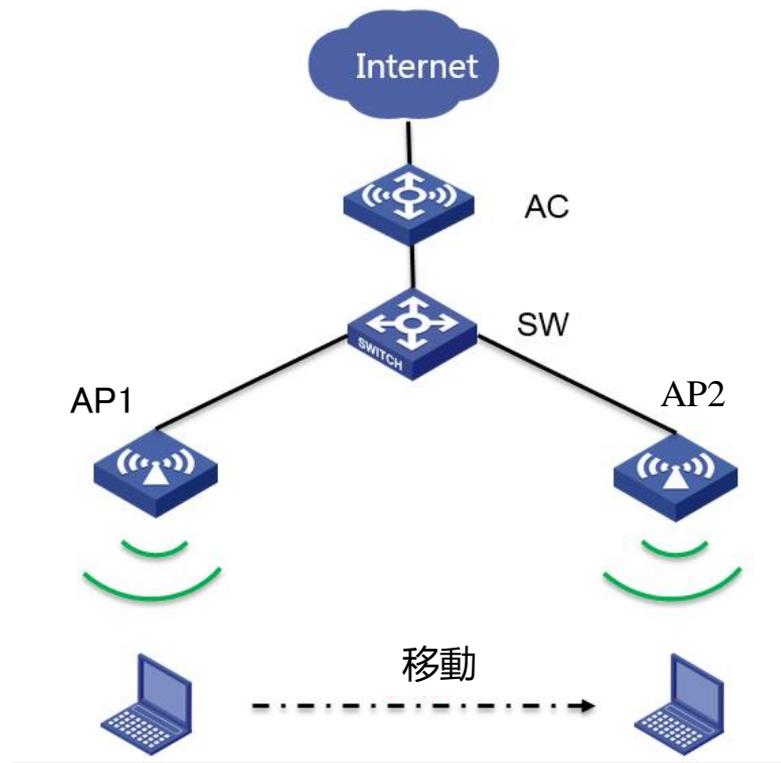
ローミングの必要性

- ワイヤレスネットワークを使用する場合、1つのAPの信号カバレッジ制限により、移動中にクライアントが関連するAPのカバレッジ外に移動し、ネットワークが切断されます。APの再接続には時間遅延があり、進行中のサービス、特に音声接続などの遅延要件が高いサービスが遅延します。
- 移動ユーザが異なるAP間を交換するときにネットワーク通信の中断を回避するために、ワイヤレスローミング技術を使用する必要がある。

ローミング概要

WLANローミングとは、クライアントが2つのAPカバレッジのクリティカルエリアに移動した場合、クライアントは新しいAPに関連付けられ、元のAPから切断されますが、ネットワーク接続はプロセス中に中断されません。

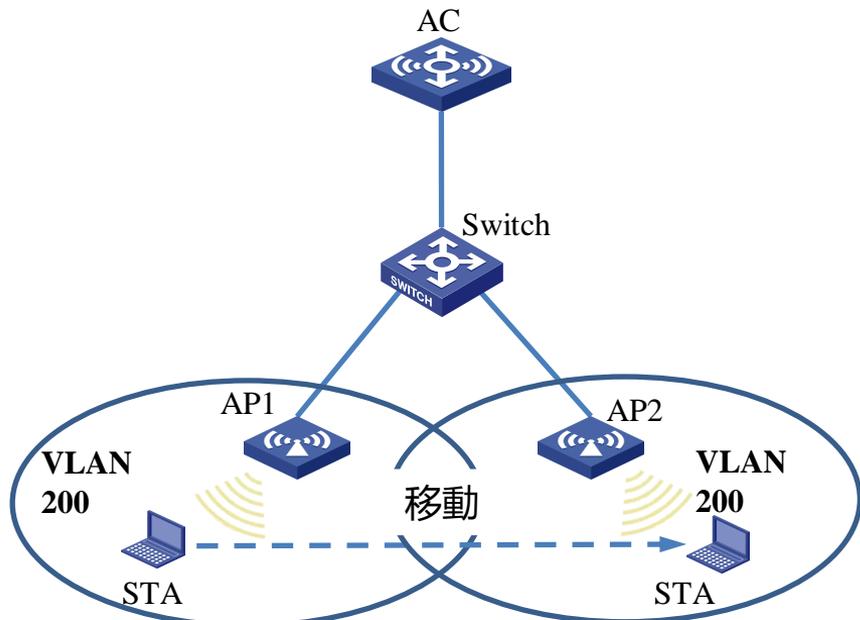
ユーザにとって、ローミングプロセスは透過的でシームレスです。ローミングの前提として、同じSSIDのradio間の移動です。



WLANローミングプロセス中、クライアントのIPアドレスは変更されません。

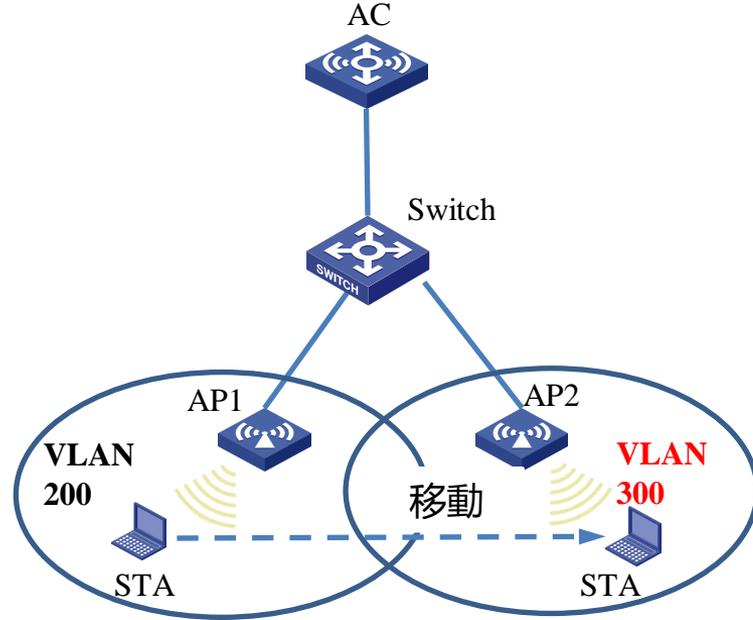
ローミングタイプ:同じAC内のAP

L2ローミング:
同じVLAN内のクライアントローミング



VLANとIPアドレスの両方は変更されません。

L3ローミング:
異なるVLANでのクライアントローミング



VLANは変更されますが、IPアドレスは変更されません。

L3ローミングの設定:

(1) VLANグループを設定し、クライアントにVLAN 100 200および300を設定します。

```
[AC]vlan 100 200 300
```

(2) サービステンプレートの設定

#クライアントVLANをスタティックモードとして設定します。

```
[AC] wlan service-template 1
```

```
[AC-wlan-st-temp1]vlan 100
```

```
[AC-wlan-st-temp1]ssid Test
```

```
[AC-wlan-st-temp1]service-template enable
```

(3) AP1の構成

```
[AC]wlan ap ap1 model WA6638-JP
```

```
[AC-wlan-ap-ap1]serial-id xxxx
```

```
[AC-wlan-ap-ap1]radio 1
```

```
[AC-wlan-ap-ap1-radio-1]service-template temp1 vlan 200
```

```
[AC-wlan-ap-ap1-radio-1]radio enable
```

(4) AP2の構成

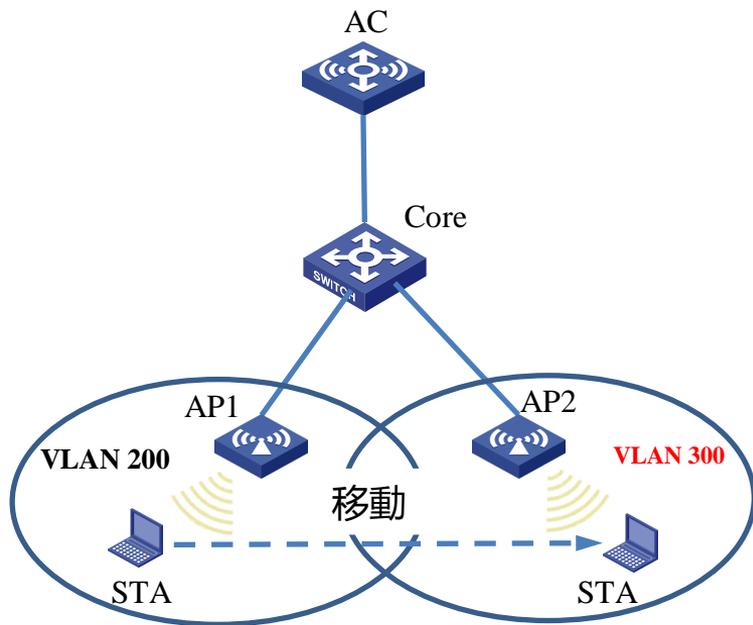
```
[AC]wlan ap ap2 model WA6638-JP
```

```
[AC-wlan-ap-ap2]serial-id yyyy
```

```
[AC-wlan-ap-ap2]radio 1
```

```
[AC-wlan-ap-ap2-radio-1]service-template temp1 vlan 300
```

```
[AC-wlan-ap-ap2-radio-1]radio enable
```



このページは一例ですので、詳しくはガイドブックをお読みください。

内容

01

ワイヤレスクライアント関連付けの障害に関するトラブルシューティングV7

02

WLANローミングとは

ローミングの流れ

03

個別事項に関する補足説明

ローミングプロセス

手順1.クライアントが初めてAPと関連付けられる

手順2.現在のリンク品質が特定のしきい値に低下した場合、またはリンクが切断された場合

手順3.クライアントはすべてのチャンネルをスキャンして、周囲のワイヤレスネットワーク情報を取得/更新します。

手順4.クライアントはすべてのチャンネルを定期的にスキャンして、周囲のワイヤレスネットワーク情報を取得/更新します。

手順5.スキャンされた信号に従って、クライアントは新しいAPにアクセスするためにローミングが必要かどうかを判断します。

手順6.クライアントはリンクを確立するために新しいAPに関連付けられます。

手順7.Arpテーブルとclientテーブルの更新が必要です。

前のページの補足:

手順2. リンク品質が一定のしきい値まで低下します。パフォーマンスとは、信号強度の低下、信号品質の低下、およびSER(シンボル誤り率)の増加などです。

手順3および4. 現在のリンクの品質が低下すると、クライアントはすべてのチャンネルをスキャンして、周囲のワイヤレスネットワークの情報を取得します。また、一部のクライアントは、すべてのチャンネルを定期的にスキャンして、周囲のワイヤレスネットワークの情報を取得します。

手順6. AC+Fit APのフレームワークでは、ACは2つのクライアントの情報を維持します。1つは古いAPの「成功リンクステータス」で、もう1つは新しいAPの「リンクステータス」です。最終状態が収束した後、ACは1つのクライアントのみを維持します。新しいAPではローミングが成功したことを意味し、古いAPではローミングが失敗したことを意味します。

ローミングメッセージの処理

①から⑧の番号は次ページの補足に対応



- ① AP1およびAP2は、それぞれACを使用してCAPWAPトンネルを確立します。
- ② AP1、AP2はビーコンフレームをSTAに送信し、サポートされているワイヤレスサービスに通知します。
- ③ この例では、STAはAP1の信号を検索し、AP1に「プローブ要求」を送信してAP1が提供するワイヤレスサービスの取得を要求し、AP1は「プローブ応答」と応答します。
- ④ STAはアクセス要求としてAP1に「認証要求」を送信し、AP1はこのメッセージをACに透過的に送信し、ACはAP1を介してSTAに「認証応答」を返信します。
- ⑤ STAはAP1に対して「関連付け要求」を送信し、AP1はこのメッセージをACに対して透過的に送信し、ACはAP1からSTAに対して「関連付け応答」を応答します。これにより、STAとAP1との間のリンク層接続が確立されます。
- ⑥ STAがAP1からAP2に移動する場合、STA内のセンサは、AP2の信号が強くなり、AP1の信号が弱くなることを認識しており、AP1とAP2の信号強度差がある閾値に達すると、STAはAP2に対して「関連付け要求」および「関連付け応答」を送信してワイヤレスリンク接続を確立します。AP2はSTAを再認証する必要はありません。
- ⑦ ACは、AP1を介してSTAに認証解除メッセージを送信し、AP1からオフラインであることをSTAに通知します。
- ⑧ STAは、AP2を介してネットワークに正常に接続します。

クライアントのローミングの開始条件

8348	C8:D0:83:5B:A5:5E	Ethernet Broadcast	Ethernet Broadcast	*	40	100%	6.0	134	44.927721	802.11	Probe Req
8356	C8:D0:83:5B:A5:5E	D4:61:FE:59:B1:40	D4:61:FE:59:B1:40	*	40	100%	6.0	58	44.965189	802.11	Auth
8357	D4:61:FE:59:B1:40	C8:D0:83:5B:A5:5E	C8:D0:83:5B:A5:5E	#	40	100%	6.0	14	44.965260	802.11	Ack
8358	D4:61:FE:59:B1:40	C8:D0:83:5B:A5:5E	D4:61:FE:59:B1:40	*	40	100%	6.0	34	44.969972	802.11	Auth
8359	D4:61:FE:59:B1:40	C8:D0:83:5B:A5:5E	D4:61:FE:59:B1:40	*+	40	47%	6.0	34	44.970186	802.11	Auth
8361	C8:D0:83:5B:A5:5E	D4:61:FE:59:B1:40	D4:61:FE:59:B1:40	*	40	100%	6.0	139	44.971557	802.11	Assoc Req
8362	D4:61:FE:59:B1:40	C8:D0:83:5B:A5:5E	C8:D0:83:5B:A5:5E	#	40	47%	6.0	14	44.971621	802.11	Ack
8364	D4:61:FE:59:B1:40	C8:D0:83:5B:A5:5E	D4:61:FE:59:B1:40	*+	40	100%	6.0	153	44.973311	802.11	Assoc Rsp

Packet Info

Packet Number:	8348
Flags:	0x00000000
Status:	0x00000000
Packet Length:	134
Timestamp:	15:28:22.740590100 08/30/2019
Data Rate:	12 6.0 Mbps
Channel:	40 5200MHz 802.11a
Signal Level:	100%
Signal dBm:	-44
Noise Level:	0%
Noise dBm:	-90

※ターミナルセンシング信号は2種類に大別されます。

パッシブ: STAモニタリングビーコンフレーム

アクティブ: 検出のためにプローブフレームを自発的に送信するSTA

※クライアントがローミングの可否を決定します。

※クライアントのローミングの開始条件は、電波の強さや品質によって異なります。

ローミングの最適化

1. wlanの信号強度を変更します。

[Sysname-wlan-ap-ap1] radio 1

[Sysname-wlan-ap-ap1-radio-1] max-power xx (?を入力するとxxの選択肢が出る)

2. アクティブなトリガークライアントの再アソシエーション機能を使用可能にします。

[AC-wlan-ap-group-1-ap-model-name-ACN-radio-1] option client reconnect enable rssi xx

(rssi値がxx以下ならこの機能をイネーブルする)

3. ローミングナビゲーションを有効にする:

[AC-wlan-ap-ap1] radio 1

[AC-wlan-ap-ap1-radio-1] option roam-navigation enable

4. ターミナル信号強度のアクセス制限をオンにします。

[AC-wlan-ap-ap1] radio 1

[AC-wlan-ap-ap1-radio-1] option client reject enable rssi xx

(rssi値がxx以下ならこのアソシエーションを拒否する)

このページには、ローミングの最適化の例としていくつかのコマンドが表示されています。詳しくはガイドブックをお読みください。

内容

01

ワイヤレスクライアント関連付けの障害に関するトラブルシューティングV7

02

WLANローミングとは

ローミングの流れ

03

個別事項に関する補足説明

個別事項に関する補足説明

質問7) メッシュに接続するとき、他のAPのMACを指定する場合と指定しない場合の違い(利点/欠点)は何ですか。

回答: 指定しない場合の欠点: peer-macを設定しなくてもメッシュリンクを確立してデータを転送できますが、近くに他のAPがある場合はループしやすくなります。

指定した場合の利点: 上記状態が起こりづらい。

補足: 現在のメッシュの適用は1対1です。1対多は推奨されません。これによりメッシュリンクが不安定になる可能性があります。

個別事項に関する補足説明

質問8) RRMが設定されている環境で次のメッセージ(Noise floor high)が表示された場合はどうすればよいですか。

```
%Jun 1 10:39:30:220 2021 ALF-FUJI-WLC-01 APMGR/6/APMGR_LOG_ALARM: Time:2021-05-23T10:07:10.439Z.Ap:ALF-FUJI-1FAP-01.MidName:MID_WLAN_RADIO_3.EvtType:Noise floor high.WarningNum:60.Action:Generate.Level:Critical.
```

回答:これは特定の問題です。つまり、バックグラウンドノイズが大きいため、環境内の他の機器からの電磁干渉(非WLAN干渉)またはAPの同一チャネル干渉(WLAN内部干渉)がないかどうかを確認して、ノイズを発生させている機器を移動させたり、APの位置を移動させたりしてその状況を取り除きます。

補足: ACがログサーバーなどから事象の報告を受けた時間Jun 1 10:39:30:220 2021 とログサーバーから転送された時間2021-05-23T10:07:10.439にずれがあった場合、原因を特定するにはログサーバーの設定を確認する必要があります。

信号の干渉

干渉状況の表示(APのコマンド):

[ap] probe

[ap-probe]display ar5drv 1 channelbusy

```
=====display ar5drv 1 channelbusy=====
ChannelBusy information
Ctl Channel: 52 Channel Band:40M
Ext Channel: Above
Record Interval(s): 9
Date/Month/Year: 15/07/2020
Time(h/m/s): CtlBusy(%) TxBusy(%) RxBusy(%) ExtBusy(%)
01 14:46:12 4 1 3 0
02 14:46:03 4 1 3 0
03 14:45:53 4 1 3 0
04 14:45:44 3 0 2 0
05 14:45:35 4 1 3 0
06 14:45:26 4 1 3 0
07 14:45:17 4 1 3 0
08 14:45:08 3 0 3 0
09 14:44:59 4 1 3 0
10 14:44:50 4 1 3 0
11 14:44:41 4 1 3 0
12 14:44:32 5 1 4 0
13 14:44:23 4 1 3 0
14 14:44:14 4 1 3 0
15 14:44:05 3 0 2 0
16 14:43:56 3 0 2 0
17 14:43:47 4 1 3 0
18 14:43:38 3 0 3 0
19 14:43:29 3 1 2 0
20 14:43:20 4 1 3 0
```

分析の説明:1)RxBusy>>TxBusy、RxBusy+TxBusyの合計が80%以上に達する:典型的なWLAN内部干渉。

- 2) RxBusyはTxBusyに類似しており、RxBusy+TxBusyの合計は80%を超えています。つまり、大量のビジネスボリュームまたは多数のクライアントがあります。
- 3) RxBusy<<TxBusy、RxBusy+TxBusyの合計が80%以上に達し、APのダウンリンクパケットの送信がブロックされる
- 4) CtlBusy>>RxBusy+TxBusy: WLAN機器以外からの干渉

個別事項に関する補足説明

9) RRMを使用する場合、隣接するAPで同じチャンネルが使用されます。
考えられる原因と回避策

回答:これは特定の問題です。2つの隣接するAP間の干渉が非常に小さい(つまり、干渉は制御可能であり、調整する必要がない)ことが認識されるため、2つの隣接するAPは同じチャンネルがランダムに利用されます。

$ctlbusy > 60\%$ かつ、 $rxbusy > ctlbusy * 70\%$ の条件を満たせば、該当するチャンネルが忙しいのをAPが認識できるので、このチャンネルを使いません。 $ctlbusy > 60\%$ かつ、 $rxbusy > ctlbusy * 70\%$ の条件を満たさない場合、該当チャンネルが忙しくないことをAPは認識できるので、該当チャンネルの使用が可能です。つまり複数台のAPが同じチャンネルにランダムに到着する可能性があります。

お客様が望む場合は、APチャンネルを手動で調整できます。

Thank you