

# AireOS WLC上の802.11v基本サービスセット (BSS)

## 内容

[概要](#)

[背景説明](#)

[ダイレクトマルチキャストサービス\(DMS\):](#)

[BSS最大アイドル期間:](#)

[BSS移行管理](#)

[送信要求](#)

[Unsolicited Load Balance要求](#)

[Unsolicited Optimized Roaming要求](#)

[FRA APのクライアントステア\(Flexible Radio Assignment\)](#)

[離脱差](#)

[BSS移行管理応答](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[ダイレクトマルチキャストサービス\(DMS\)](#)

[BSS最大アイドル期間管理](#)

[BSS移行管理](#)

[確認](#)

[SSIDのサポート](#)

[クライアントサポート](#)

[クライアントアクティビティのデバッグ](#)

[DMS機能を備えたクライアント](#)

[クライアントBSS移行対応](#)

[参考資料](#)

## 概要

このドキュメントでは、WLC (ワイヤレスLANコントローラ) でのプロトコル802.11vのサポートについて説明します。

## 背景説明

802.11vは、IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)802.11 Wireless Network Management(Amendment 8)を指します。

WNM (無線ネットワーク管理) をサポートするステーションは、パフォーマンスを向上させるた

めに、互いに（アクセスポイントと無線クライアント）情報を交換できます。

AireOS WLCバージョン8.1以降では、次のWNMサービスがサポートされています。

- ダイレクトマルチキャストサービス(DMS)
- BSS (基本サービスセット) アイドル期間の最大管理
- BSS移行管理

#### ダイレクトマルチキャストサービス(DMS):

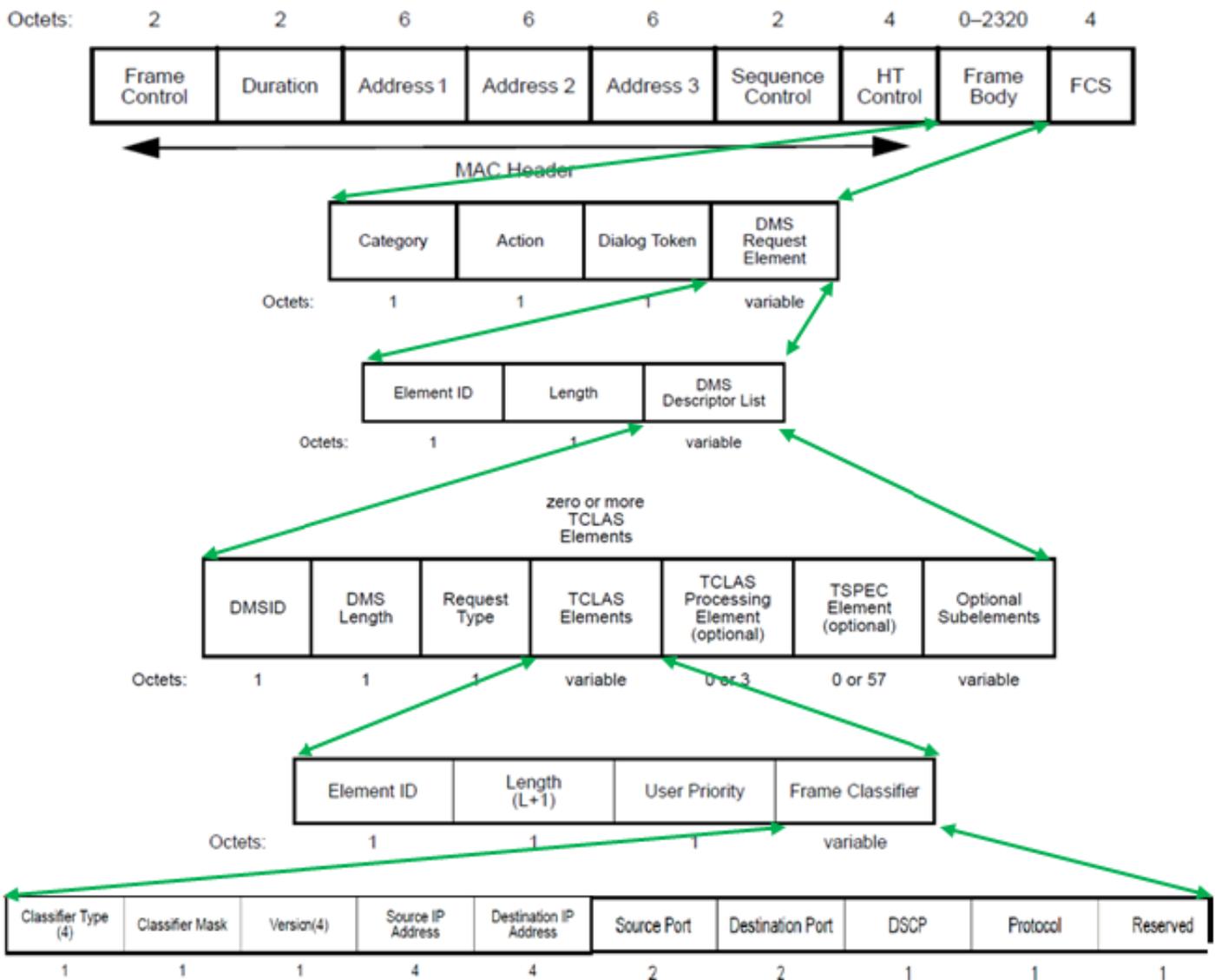
DMSをサポートするクライアントは、ダイナミックメディアストリーム機能のように、マルチキャストストリームをユニキャストとして送信するようにAP（アクセスポイント）に要求できます。

メディアストリームの詳細：[VideoStream 導入ガイド](#)

DMSを使用しない場合、クライアントはマルチキャストトラフィックを受信するためにDTIM間隔ごとにウェイクアップする必要があります。DMSを使用すると、AP（アクセスポイント）は特定のクライアントのマルチキャストトラフィックをバッファリングし、クライアントがウェイクアップすると、このトラフィックを要求するためにユニキャストフレームを送信します。これにより、クライアントは長時間スリープ状態になり、バッテリー電力を節約できます。マルチキャストフレームは無線でユニキャストとして送信され、DMSなしで使用されていたデータレートよりも高いデータレートで送信されます。

ワイヤレスクライアントは、DMS要求タイプのAddフレームを送信して、1つ以上の特定のマルチキャストストリームのトラフィックをユニキャストとして送信するようにAPに要求できます。

#### 管理フレーム – DMS要求タイプ



DMS要求には3つのタイプがあります。

説明	要求タイプ値
追加	0
削除	1
Change	0
Reserved	3-255

DMS request-AddにはDMS記述子が含まれます。

DMS記述子リスト内には、ワイヤレスクライアントがユニキャストとして取得を要求するマルチキャストトラフィックストリームを指定するTCLAS要素があります。TCLASは、送信元/宛先IPアドレス、送信元/宛先ポート、その他のフィールドを指定します。

APは、これらのトラフィックストリームをユニキャストとしてワイヤレスクライアントに送信し、また、DMSをサポートしていないネットワーク内の他のクライアントにマルチキャストとして送信し続けます。

DMS要求フレーム内には、TSPEC要素 ( オプション ) を使用することもできます。この要素では、ワイヤレスクライアントがトラフィックフローのQoS要件と特性を定義できます。

注：TSPECはサポートされていません

この例では、クライアントがDMS要求(管理フレーム、カテゴリコード10:WNM、アクションコード23:DMS要求、グループ224.0.0.251、UDP (プロトコル17) のマルチキャストストリームIPv4の宛先ポート9 (このドキュメントでは、WiresharkはDMS要求を完全にデコードできません) )。

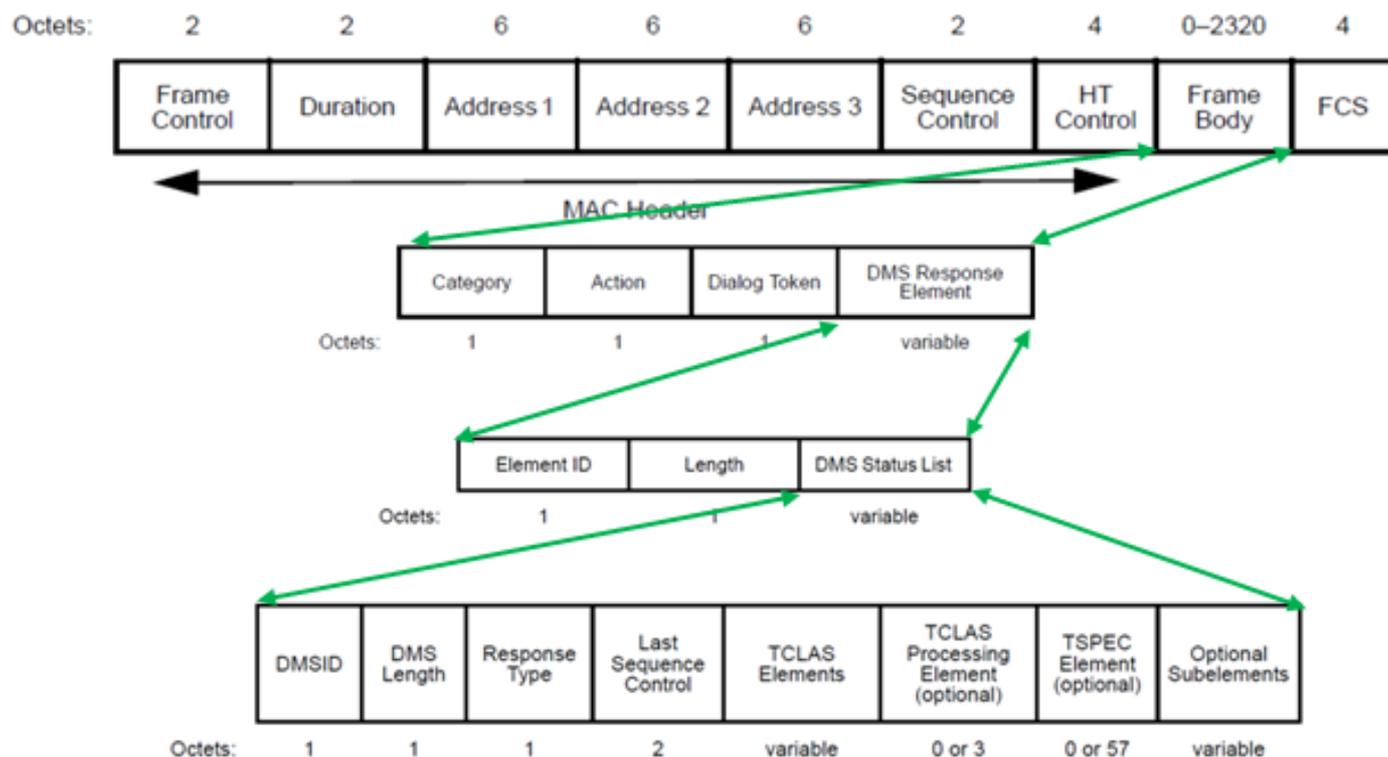
APはDMS要求に対してDMS応答を返します。DMS応答は、DMS response-AcceptまたはDMS Response-Denyのいずれかです。

APがDMS response-Acceptを送信すると、その通信フローにDMSIDも割り当てられます。

DMS要求タイプの変更をワイヤレスクライアントで使用して、既存のDMSIDを変更できます。たとえば、トラフィックフローに別のTSPECを要求できます。

注：DMSの変更はサポートされていません

### 管理フレーム – DMS応答タイプ



DMSの応答タイプには、次の3つがあります。

#### フィールド値 説明

- 0 Accept
- 1 Denied
- 0 終了
- 3-255 Reserved

この例では、APはDMS Response-Acceptを送信し、クライアントから送信されたDMS要求にDMS ID 1を割り当てます。

3... CiscoInc 7d:d9:10 Apple 58:95:0a 802.11 DMS Response[Malformed Packet]

```

+ Frame 34855: 56 bytes on wire (448 bits), 56 bytes captured (448 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: DMS Response (24)
  + Tagged parameters (8 bytes)
  + [Malformed Packet: IEEE 802.11]
  
```

0000	00000000	00000000	00010010	00000000	00101110	01001000	00000000	00000000	.....H..
0008	00010000	00000010	10000101	00001001	10100000	00000000	11010101	00000101	.....
0010	00000000	00000000	11010000	00000000	11011010	00000000	10100100	11110001	.....
0018	11101000	01011000	10010101	00001010	01111100	00001110	11001110	01111101	.X.. ..}
0020	11011001	00010000	01111100	00001110	11001110	01111101	11011001	00010000	.. ..}..
0028	01110000	01000000	Category	Action	Dial.Token	Element-ID	Length	DMS ID	p@...d..
0030	DMS Length	Resp- Type	Last Sequence Control	10011100	00101011	10011110	00000011	.....+..	

3... CiscoInc 7d:d9:10 Apple 58:95:0a 802.11 DMS Response[Malformed Packet]

```

+ Frame 34855: 56 bytes on wire (448 bits), 56 bytes captured (448 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: DMS Response (24)
  + Tagged parameters (8 bytes)
  + [Malformed Packet: IEEE 802.11]
  
```

0000	00000000	00000000	00010010	00000000	00101110	01001000	00000000	00000000	.....H..
0008	00010000	00000010	10000101	00001001	10100000	00000000	11010101	00000101	.....
0010	00000000	00000000	11010000	00000000	11011010	00000000	10100100	11110001	.....
0018	11101000	01011000	10010101	00001010	01111100	00001110	11001110	01111101	.X.. ..}
0020	11011001	00010000	01111100	00001110	11001110	01111101	11011001	00010000	.. ..}..
0028	01110000	01000000	00001010	00011000	00000101	01100100	00000101	00000001	p@...d..
0030	00000011	00000000	11111111	11111111	10011100	00101011	10011110	00000011	.....+..

その後、宛先グループ224.0.0.251のパケットがポート9に存在すると、そのパケットはマルチキャストとして無線に送信され、DMS要求を送信したクライアントが復帰してユニキャストとして受信できるようになるまで、APにもバッファリングされます。

これは、通常マルチキャストとして送信されるポート9のグループ224.0.0.251へのパケット宛先の例です。受信側と宛先のMACアドレスがマルチキャストグループを参照していることに注意してください。

```
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
- IEEE 802.11 Data, Flags: .....F.C
  Type/Subtype: Data (0x0020)
+ Frame Control Field: 0x0802
  ... 000 0000 0000 0000 = Duration: 0 microseconds
  Receiver address: IPv4mcast fb (01:00:5e:00:00:fb)
  Destination address: IPv4mcast_fb (01:00:5e:00:00:fb)
  Transmitter address: CiscoInc_7d:d9:10 (7c:0e:ce:7d:d9:10)
  Source address: IntelCor_7c:30:58 (e4:b3:18:7c:30:58)
  BSS Id: CiscoInc_7d:d9:10 (7c:0e:ce:7d:d9:10)
  STA address: IPv4mcast_fb (01:00:5e:00:00:fb)
  .... .... .... 0000 = Fragment number: 0
  0110 0000 0010 .... = Sequence number: 1538
  Frame check sequence: 0xb8fad31e [correct]
  [FCS Status: Good]
+ Logical-Link Control
+ Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.0.51, Dst: 224.0.0.251
- User Datagram Protocol, Src Port: 59887, Dst Port: 9
  Source Port: 59887
  Destination Port: 9
  Length: 110
  Checksum: 0x6288 [unverified]
  [Checksum Status: Unverified]
  [Stream index: 124]
```

これは、DMS要求を送信したクライアントにユニキャストとして送信されるフレームの例です。ここで、宛先アドレスと受信アドレスは、マルチキャストMACアドレスではなく、クライアントのMACアドレスです。また、マルチキャストパケットはAMSDUとして送信されます。

```
⊕ Radiotap Header v0, Length 21
⊕ 802.11 radio information
⊖ IEEE 802.11 QoS Data, Flags: .....F.C
  ... Type/Subtype: QoS Data (0x0028)
  ⊕ Frame Control Field: 0x8802
  ... 000 0000 0010 1100 = Duration: 44 microseconds
  Receiver address: Apple 58:95:0a (a4:f1:e8:58:95:0a)
  Destination address: Apple 58:95:0a (a4:f1:e8:58:95:0a)
  ... Transmitter address: CiscoInc_7d:d9:10 (7c:0e:ce:7d:d9:10)
  ... Source address: IntelCor_7c:30:58 (e4:b3:18:7c:30:58)
  ... BSS Id: CiscoInc_7d:d9:10 (7c:0e:ce:7d:d9:10)
  ... STA address: Apple_58:95:0a (a4:f1:e8:58:95:0a)
  ... .... 0000 = Fragment number: 0
  ... 0000 0001 0000 .... = Sequence number: 16
  ... Frame check sequence: 0x174f6716 [correct]
  ... [FCS Status: Good]
  ⊕ Qos Control: 0x0083
⊖ IEEE 802.11 Aggregate MSDU
  ⊖ A-MSDU Subframe #1
  ... Destination address: IPv4mcast_00 (01:00:5e:00:00:00)
  ... Source address: IntelCor_7c:30:58 (e4:b3:18:7c:30:58)
  ... A-MSDU Length: 138
  ⊕ Logical-Link Control
  ⊕ Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.0.51, Dst: 224.0.0.251
  ⊖ User Datagram Protocol, Src Port: 59887, Dst Port: 9
  ... Source Port: 59887
  ... Destination Port: 9
  ... Length: 110
  ... Checksum: 0x6288 [unverified]
  ... [Checksum Status: Unverified]
  ... [Stream index: 124]
```

ワイヤレスクライアントは、ユニキャストとしてマルチキャストストリームを受信する必要がなくなると、そのフローを閉じるために新しいDMS要求を送信でき、APによって以前に割り当てられたDMS IDを使用します。これはDMS要求 - タイプの削除(1)

49165 133.314820 Apple 58:95:0a CiscoInc 7d:d9:10 802.11 DMS Request

- Frame 49165: 54 bytes on wire (432 bits), 54 bytes captured (432 bits) on interface 0
- Radiotap Header v0, Length 18
- 802.11 radio information
- IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: DMS Request (23)
  - Tagged parameters (6 bytes)

```

0000  00000000 00000000 00010010 00000000 00101110 01001000 00000000 00000000  ....H..
0008  00010000 00000010 10000101 00001001 10100000 00000000 11011101 00000101  ....
0010  00000000 00000000 11010000 00000000 00111010 00000001 01111100 00001110  ....|.
0018  11001110 01111101 11011001 00010000 10100100 11110001 11101000 01011000  .}....X
0020  10010101 00001010 01111100 00001110 11001110 01111101 11011001 00010000  ..|..}..
0028  11110000 11100001 00001010 00010111 00000110 01100011 00000011 00000001  ....C..
0030  00000001 00000001 11010110 10111000 00111001 00110100 00000000 00000000  ..94
  
```

49165 133.314820 Apple 58:95:0a CiscoInc 7d:d9:10 802.11 DMS Request

- Frame 49165: 54 bytes on wire (432 bits), 54 bytes captured (432 bits) on interface 0
- Radiotap Header v0, Length 18
- 802.11 radio information
- IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: DMS Request (23)
  - Tagged parameters (6 bytes)

```

0000  00000000 00000000 00010010 00000000 00101110 01001000 00000000 00000000  ....H..
0008  00010000 00000010 10000101 00001001 10100000 00000000 11011101 00000101  ....
0010  00000000 00000000 11010000 00000000 00111010 00000001 01111100 00001110  ....|.
0018  11001110 01111101 11011001 00010000 10100100 11110001 11101000 01011000  .}....X
0020  10010101 00001010 01111100 00001110 11001110 01111101 11011001 00010000  ..|..}..
0028  11110000 11100001 00001010 00010111 00000110 01100011 00000011 00000001  ....C..
0030  00000001 00000001 11010110 10111000 00111001 00110100 00000000 00000000  ..94
  
```

APは、DMS応答タイプ終端(2)を使用してこの終端を確認します

49170 133.317305 CiscoInc 7d:d9:... Apple 58:95:0a 802.11 DMS Response

```

+ Frame 49170: 56 bytes on wire (448 bits), 56 bytes captured (448 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: DMS Response (24)
  + Tagged parameters (8 bytes)

```

0000	00000000	00000000	00010010	00000000	00101110	01001000	00000000	00000000	.....H..
0008	00010000	00000010	10000101	00001001	10100000	00000000	11010101	00000101	.....
0010	00000000	00000000	11010000	00000000	11011010	00000000	10100100	11110001	.....
0018	11101000	01011000	10010101	00001010	01111100	00001110	11001110	01111101	.X.. ..}
0020	11011001	00010000	01111100	00001110	11001110	01111101	11011001	00010000	.. ..}..
0028	01100000	01100000	Category	Action	DialToken	Element-ID	Length	DMS ID	..d..
0030	DMS Length	Resp-Type	Last Sequence Control	00111010	10011010	00010001	00000100	.....	....:...

49170 133.317305 CiscoInc 7d:d9:... Apple 58:95:0a 802.11 DMS Response

```

+ Frame 49170: 56 bytes on wire (448 bits), 56 bytes captured (448 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: DMS Response (24)
  + Tagged parameters (8 bytes)

```

0000	00000000	00000000	00010010	00000000	00101110	01001000	00000000	00000000	.....H..
0008	00010000	00000010	10000101	00001001	10100000	00000000	11010101	00000101	.....
0010	00000000	00000000	11010000	00000000	11011010	00000000	10100100	11110001	.....
0018	11101000	01011000	10010101	00001010	01111100	00001110	11001110	01111101	.X.. ..}
0020	11011001	00010000	01111100	00001110	11001110	01111101	11011001	00010000	.. ..}..
0028	01100000	01100000	00001010	00011000	00000110	01100100	00000101	00000001	..d..
0030	00000011	00000010	11111111	11111111	00111010	10011010	00010001	00000100	....:...

**BSS最大アイドル期間：**

APがワイヤレスクライアントから一定の期間フレームを受信しなくなると、クライアントがネットワークから離脱し、関連付けを解除したと想定します。BSS Max idle periodは、APがクライアントを関連付け続けることができる時間であり、フレームを受信する必要はありません（クライアントはスリープ状態を維持できます）。この値は、アソシエーションおよび再アソシエーション応答フレームを通じてワイヤレスクライアントに通知されます。これにより、クライアントは長時間スリープ状態を維持し、バッテリー電力を節約できます。

BSS Max idle periodは、アソシエーション応答フレームまたは再アソシエーション応答フレームにのみ表示されます

```
802.11 radio information
IEEE 802.11 Association Response, Flags: .....C
IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  Fixed parameters (6 bytes)
  Tagged parameters (153 bytes)
    Tag: Supported Rates 1(B), 2(B), 5.5(B), 11(B), 6, 9, 12, 18, [Mbit/sec]
    Tag: Extended Supported Rates 24, 36, 48, 54, [Mbit/sec]
    Tag: HT Capabilities (802.11n D1.10)
    Tag: HT Information (802.11n D1.10)
    Tag: Extended Capabilities (4 octets)
    Tag: BSS Max Idle Period
      Tag Number: BSS Max Idle Period (90)
      Tag length: 3
      BSS Max Idle Period (1000 TUs): 400
      .... .0 = BSS Max Idle Period Options: Protected Keep-Alive Required: 0
    Tag: Vendor Specific: Microsoft: WMM/WME: Parameter Element
    Tag: QoS Map Set
```

BSS最大アイドル期間は、1000 TU ( 時間単位 ) で指定されます。 時間単位は1.024ミリ秒です

アイドルタイムアウト= 1.024 x BSS最大アイドル時間= X秒

この例のフレームでは、次の内容を示します。

アイドルタイムアウト= 1.024 x 405 = 414.72秒

Protected Keep-alive Requiredビットが1に設定されている場合、ワイヤレスクライアントはアイドルタイマーをリセットするためにRSN保護フレームをAPに送信する必要があります。この例のように0に設定されている場合、ワイヤレスクライアントは任意のタイプのフレーム ( 保護または非保護 ) を送信して、APのアイドルタイマーをリセットできます。

## BSS移行管理

802.11v BSS Transition Management Request(BSS)は、クライアントに提示される提案です。クライアントは、提案に従うかどうかを独自に決定できます。関連付け解除機能が有効になっている場合、クライアントの関連付け解除を強制できます。クライアントが推奨されるAPのいずれかに再関連付けしない場合、一定期間経過後にクライアントの関連付けを解除します。

802.11v BSS移行は、次の4つのシナリオに適用されます。

## 送信要求

ワイヤレスクライアントは、再関連付けするAPのより良いオプションを求めてローミングする前に、802.11v BSS Transition Management Query(BSS)を送信します。

## 802.11v BSS移行管理クエリの例

```

1093 2.515163 CiscoInc 3a:0f:... CiscoInc 7d:d9:10 802.11 BSS Transition Management Query
-----
+ Frame 1093: 50 bytes on wire (400 bits), 50 bytes captured (400 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  + Fixed parameters
  + Tagged parameters (2 bytes)
-----
0000 00000000 00000000 00010010 00000000 00101110 01001000 00000000 00000000 .....H..
0008 00010000 00000010 10000101 00001001 10100000 00000000 11101011 00000101 .....
0010 00000000 00000000 11010000 00000000 00111010 00000001 01111100 00001110 .....|.
0018 11001110 01111101 11011001 00010000 11000100 01111101 01001111 00111010 .}...}0:
0020 00001111 01011100 01111100 00001110 11001110 01111101 11011001 00010000 .\|...}..
0028 11100000 11110010 00001010 00000110 00000110 00000110 00010001 10001001 .....1.
0030 01110101 01001111                                     u0

```

```

1093 2.515163 CiscoInc 3a:0f:... CiscoInc 7d:d9:10 802.11 BSS Transition Management Query
-----
+ Frame 1093: 50 bytes on wire (400 bits), 50 bytes captured (400 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  + Fixed parameters
  + Tagged parameters (2 bytes)
-----
0000 00000000 00000000 00010010 00000000 00101110 01001000 00000000 00000000 .....H..
0008 00010000 00000010 10000101 00001001 10100000 00000000 11101011 00000101 .....
0010 00000000 00000000 11010000 00000000 00111010 00000001 01111100 00001110 .....|.
0018 11001110 01111101 11011001 00010000 11000100 01111101 01001111 00111010 .}...}0:
0020 00001111 01011100 01111100 00001110 11001110 01111101 11011001 00010000 .\|...}..
0028 11100000 11110010 00001010 00000110 00000110 00001000 00010001 10001001 .....1.
0030 01110101 01001111                                     u0

```

QReasonは、BSS遷移クエリーの理由を意味します。これは、クライアントが候補APリストを要求する理由です。この例では、クライアントはLow RSSIに対応する理由16を送信しました。遷移クエリーの理由の完全なリストについては、IEEE 802.11-2012の表8-138を参照してください。

無線はこのフレームを受信すると、BSS遷移管理要求(TMS)で応答して、AP候補リストを提供します。

```

1098 2.522295 CiscoInc 7d:d9:... CiscoInc 3a:0t:5c 802.11 BSS Transition Management Request
-----
Frame 1098: 122 bytes on wire (976 bits), 122 bytes captured (976 bits) on interface 0
Radiotap Header v0, Length 18
802.11 radio information
IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
IEEE 802.11 wireless LAN management frame
- Fixed parameters
  - Category code: WNM (10)
  - Action code: BSS Transition Management Request (7)
  - Dialog token: 0x06
  - ... ..1 = Preferred Candidate List Included: 1
  - ... ..0. = Abridged: 0
  - ... ..1.. = Disassociation Imminent: 1
  - ... ..0... = BSS Termination Included: 0
  - ... ..0 .... = ESS Disassociation Imminent: 0
  - Disassociation Timer: 1953
  - Validity Interval: 200
  - BSS Transition Candidate List Entries: 344300c88b262cd0e7020000000607000000000000000000...

```

### Unsolicited Load Balance要求

WLCでロードバランス機能+ BSS移行が有効になっている場合、APは負荷が高いときに認証解除

フレームをワイヤレスクライアントに送信しなくなり、負荷が低い別のAPをワイヤレスクライアントに提案するためにBSS移行管理要求を送信します。

ロードバランス機能の詳細については、次を参照してください。[アグレッシブロードバランシングの設定](#)

## Unsolicited Optimized Roaming要求

WLCでローミングの最適化とBSS移行が有効になっている場合、クライアントが最小RSSI (またはローミングの最適化に関連するその他のパラメータ) を満たしていない場合、APはBSS移行管理を送信して、ワイヤレスクライアントにより良いAPをくします。

最適化されたローミング機能の詳細については、次を参照してください。[Cisco最適化ローミング](#)

## FRA APのクライアントステア(Flexible Radio Assignment)

クライアントがFRA AP内の最適でないセルに接続すると、APはこのクライアントに802.11v BSS移行管理要求(BSS)を送信します。

FRA (2800や3800など) をサポートするAPが5 GHzのみを使用する場合、2つのセル (マイクロおよびマクロセル) があります。クライアントがマクロセルに接続しているが、マイクロセルの方が最適な場合 (RSSIに基づく)、802222111111111111111111)クライアントに要求して、マイクロセルの移動を提案し、その逆も提案します。

この機能は、バージョン8.2.110.0から使用できます。

FRAの詳細 : [Flexible Radio Assignment\(FRA\)および冗長無線](#)

## 離脱差

BSS移行管理リクエスト内で、[Disassociation Provisioned]フィールドを追加できます。この機能は、クライアントが別のAPに再関連付けされない場合に、一定期間の経過後にクライアントの関連付けを解除することです。

Unsolicited Optimized Roaming要求がトリガーされると、APはBSS Transition Management Request(BSS)をクライアントに送信し、その時間内にクライアントがより適切なAPにローミングしない場合、APはクライアントのアソシエーション解除を完了します。

Unsolicited Load Balance(ULOS)要求がトリガーされると、APはBSS Transition Management Request(BSS)をクライアントに送信し、その時間内にクライアントが輻輳の少ないAPにローミングしない場合は、クライアントのアソシエーション解除を完了します。

関連付け解除が有効になっているBSS移行管理フレームの例 :

```
802.11 radio information
IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  Fixed parameters
    Category code: WNM (10)
    Action code: BSS Transition Management Request (7)
    Dialog token: 0x01
    ....1 = Preferred Candidate List Included: 1
    ....0 = Abridged: 0
    ....1 = Disassociation Imminent: 1
    ....0 = BSS Termination Included: 0
    ...0 .... = ESS Disassociation Imminent: 0
    Disassociation Timer: 200
    Validity Interval: 200
    BSS Transition Candidate List Entries: 341054a274ede004e7020000000b070301ffdd1d0040960c...
```

## BSS移行管理応答

ワイヤレスクライアントがBSS移行管理要求を受信した後は、BSS移行管理応答を送信できるかどうか、または送信できません。クライアントが別のAPに移行すると、ステータスコード Acceptで送信されますが、複数の理由で同じAPにとどまる予定の場合は、ステータスコード Rejectと拒否理由で送信します。

## BSS Transition Management Response(BSS)フレームの例

```
60272 12:16:06.114913 Apple_58:95:0a CiscoInc_e8:32:70 BSS Transition Management Response
> Frame 60272: 51 bytes on wire (408 bits), 51 bytes captured (408 bits) on interface 0
> Radiotap Header v0, Length 18
> 802.11 radio information
> IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
v IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  Fixed parameters
    Category code: WNM (10)
    Action code: BSS Transition Management Response (8)
    Dialog token: 0x0c
    BSS Transition Status Code: 1
    BSS Termination Delay: 0
```

この例では、ワイヤレスクライアントはAP候補リストを拒否し、別のAPにローミングしません。ステータスコード1は、クライアントがESSを離れる理由を示します。ステータスコード定義の完全なリストについては、IEEE 802.11-2012の表8-253を参照してください。

## 前提条件

### 要件

WLANの802.11v機能を利用するには、802.11vをサポートするワイヤレスクライアントが必要です。

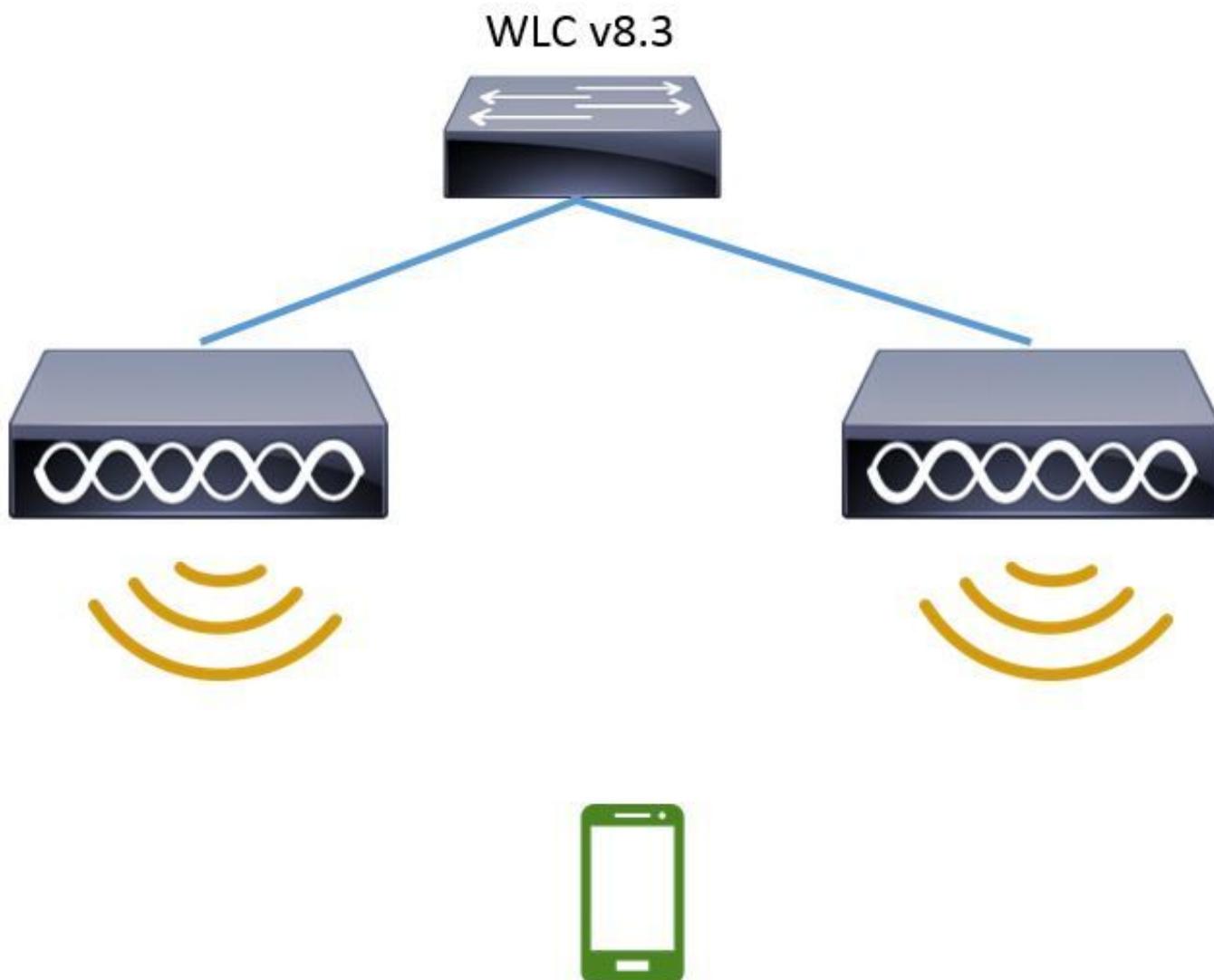
### 使用するコンポーネント

WLC v8.3

Ipod Touch 6第6世代v10.1.1

## 設定

## ネットワーク図



## 設定

ダイレクトマルチキャストサービス(DMS)

DMSを有効にするWLAN上の設定：

CLI設定：

```
> config wlan disable <wlan-id>  
> config wlan dms enable <wlan-id>  
> config wlan enable <wlan-id>
```

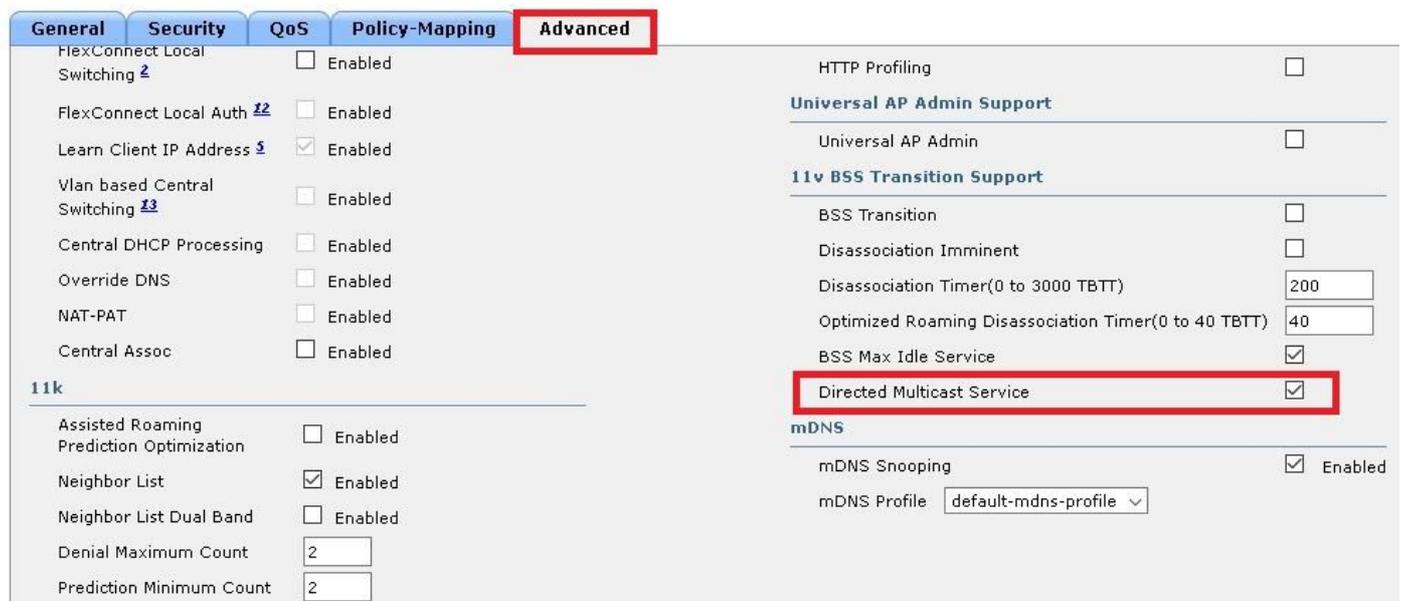
GUI設定 (バージョン8.3から利用可能)

ステップ1:[WLANS] > [Wlan-ID]に移動し、WLANをクリックしてDMSを有効にします。



ステップ2:[Advanced] > [11v BSS Transition Support]に移動し、[Directed Multicast Service]を有効にします

WLANs > Edit '11v'



## BSS最大アイドル期間管理

BSS最大アイドル期間管理を有効にするWLAN上の設定：

CLI設定：

```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan bssmaxidle enable <wlan-id>
> config wlan usertimeout <seconds> <wlan-id>
> config wlan enable <wlan-id>
```

<seconds> Client Idle timeout(in seconds) on this WLAN. Range 0,15-100000 secs. 0 in order to disable

GUI設定：

ステップ1:[WLANs] > [WLAN-ID]に移動し、WLANをクリックしてBSSの最大アイドル期間を設定します。

WLAN ID	Type	Profile Name
6	WLAN	phone-open
7	WLAN	11v

ステップ2:[Advanced] > [11v BSS Transition Support]に移動し、BSS Max Idle Serviceを有効にします。

WLANs > Edit '11v'

**11v**

Assisted Roaming Prediction Optimization  Enabled

Neighbor List  Enabled

Neighbor List Dual Band  Enabled

HTTP Profiling

**Universal AP Admin Support**

Universal AP Admin

**11v BSS Transition Support**

BSS Transition

Disassociation Imminent

Disassociation Timer(0 to 3000 TBTT) 200

Optimized Roaming Disassociation Timer(0 to 40 TBTT) 40

**BSS Max Idle Service**

Directed Multicast Service

**mDNS**

mDNS Snooping  Enabled

mDNS Profile default-mdns-profile

注：このGUIオプションはバージョン8.3で導入されました。以前のバージョンでは、`config wlan bssmaxidle enable <wlan-id>`コマンドを使用してください

ステップ3:[Advanced] > [Client User Idle timeout]に移動し、タイムアウト値を秒単位で設定します。

## WLANs > Edit '11v'

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
Static IP Forwarding ==		<input type="checkbox"/> Enabled		
Wi-Fi Direct Clients Policy		<input type="text" value="Disabled"/>		
Maximum Allowed Clients Per AP Radio		<input type="text" value="200"/>		
Clear HotSpot Configuration		<input type="checkbox"/> Enabled		
Client user idle timeout(15-100000)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="400"/>	Timeout Value (secs)
Client user idle threshold (0-10000000)		<input type="text" value="0"/>	Bytes	
Radius NAI-Realm		<input type="checkbox"/>		
11ac MU-MIMO		<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Off Channel Scanning Defer</b>				
Scan Defer Priority		0 1 2 3 4 5 6 7		
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Scan Defer Time(msecs)		<input type="text" value="100"/>		
<b>FlexConnect</b>				

### BSS移行管理

BSS移行管理をイネーブルにするWLAN上の設定：

注：BSS遷移のみが有効な場合、アクセスポイントがBSS遷移管理要求(TMS)フレームを送信する唯一の方法は、ワイヤレスクライアントがBSS遷移管理クエリフレームを送信する場合です。

注：APが負荷が高い場合にBSS移行管理要求を送信するには、BSS移行+ロードバランスを有効にする必要があります。

注：ワイヤレスクライアントに最適なRSSIがない場合にAPがBSS移行管理要求(TMS)を送信するには、BSS移行+最適化ローミングを有効にする必要があります。

### 送信要求

CLI設定：

```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan bss-transition enable <wlan-id>
> config wlan enable <wlan-id>
```

GUI設定：

ステップ1:[WLANs] > [WLAN ID] > [Advanced]に移動し、[BSS Transition]を有効にします。

WLANs > Edit '11v'

The screenshot shows the 'Advanced' configuration tab for a WLAN. The 'BSS Transition' option under the '11v BSS Transition Support' section is checked and highlighted with a red box. Other settings include 'Universal AP Admin Support' (unchecked), 'Disassociation Imminent' (unchecked), 'Disassociation Timer' (200), 'Optimized Roaming Disassociation Timer' (40), 'BSS Max Idle Service' (checked), and 'Directed Multicast Service' (checked). The 'mDNS' section shows 'mDNS Snooping' (checked) and 'mDNS Profile' set to 'default-mdns-profile'.

Section	Option	Value/Status	
General	FlexConnect Local Switching	<input type="checkbox"/> Enabled	
	FlexConnect Local Auth	<input type="checkbox"/> Enabled	
	Learn Client IP Address	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	
	Vlan based Central Switching	<input type="checkbox"/> Enabled	
	Central DHCP Processing	<input type="checkbox"/> Enabled	
	Override DNS	<input type="checkbox"/> Enabled	
	NAT-PAT	<input type="checkbox"/> Enabled	
	Central Assoc	<input type="checkbox"/> Enabled	
	<b>11k</b>		
	Assisted Roaming Prediction Optimization	<input type="checkbox"/> Enabled	
Neighbor List	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled		
Neighbor List Dual Band	<input type="checkbox"/> Enabled		
Denial Maximum Count	2		
Prediction Minimum Count	2		
<b>11v BSS Transition Support</b>			
HTTP Profiling <input type="checkbox"/>			
<b>Universal AP Admin Support</b>			
Universal AP Admin <input type="checkbox"/>			
<b>BSS Transition</b> <input checked="" type="checkbox"/>			
Disassociation Imminent <input type="checkbox"/>			
Disassociation Timer(0 to 3000 TBTT) 200			
Optimized Roaming Disassociation Timer(0 to 40 TBTT) 40			
BSS Max Idle Service <input checked="" type="checkbox"/>			
Directed Multicast Service <input checked="" type="checkbox"/>			
<b>mDNS</b>			
mDNS Snooping <input checked="" type="checkbox"/> Enabled			
mDNS Profile default-mdns-profile			

Unsolicited Load Balance要求

CLI設定：

```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan bss-transition enable <wlan-id>
> config wlan load-balance allow enable <wlan-id>
> config wlan enable <wlan-id>
```

GUI設定：

ステップ1:[WLANs] > [WLAN ID] > [Advanced]に移動し、BSS Transitionと[Client Load Balancing]を有効にします。

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
FlexConnect Local Switching <a href="#">2</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		HTTP Profiling <input type="checkbox"/>
FlexConnect Local Auth <a href="#">22</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>Universal AP Admin Support</b>
Learn Client IP Address <a href="#">1</a>	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Universal AP Admin <input type="checkbox"/>
Vlan based Central Switching <a href="#">23</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>11v BSS Transition Support</b>
Central DHCP Processing	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>BSS Transition</b> <input checked="" type="checkbox"/>
Override DNS	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Imminent <input type="checkbox"/>
NAT-PAT	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Timer(0 to 3000 TBTT) <input type="text" value="200"/>
Central Assoc	<input type="checkbox"/>	Enabled		Optimized Roaming Disassociation Timer(0 to 40 TBTT) <input type="text" value="40"/>
<b>11k</b>				
Assisted Roaming Prediction Optimization	<input type="checkbox"/>	Enabled		BSS Max Idle Service <input checked="" type="checkbox"/>
Neighbor List	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Directed Multicast Service <input checked="" type="checkbox"/>
Neighbor List Dual Band	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>mDNS</b>
Denial Maximum Count <input type="text" value="2"/>				mDNS Snooping <input checked="" type="checkbox"/> Enabled
Prediction Minimum Count <input type="text" value="2"/>				mDNS Profile <input type="text" value="default-mdns-profile"/>

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
Layer2 Acl		<input type="text" value="None"/>		<b>Management Frame Protection (MFP)</b>
URL ACL		<input type="text" value="None"/>		MFP Client Protection <a href="#">2</a> <input type="text" value="Optional"/>
P2P Blocking Action		<input type="text" value="Disabled"/>		<b>DTIM Period (in beacon intervals)</b>
Client Exclusion <a href="#">3</a>	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled	<input type="text" value="60"/> Timeout Value (secs)	802.11a/n (1 - 255) <input type="text" value="1"/>
Maximum Allowed Clients <a href="#">4</a>		<input type="text" value="0"/>		802.11b/g/n (1 - 255) <input type="text" value="1"/>
Static IP Tunneling <a href="#">21</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>NAC</b>
Wi-Fi Direct Clients Policy		<input type="text" value="Disabled"/>		NAC State <input type="text" value="None"/>
Maximum Allowed Clients Per AP Radio		<input type="text" value="200"/>		<b>Load Balancing and Band Select</b>
Clear HotSpot Configuration	<input type="checkbox"/>	Enabled		Client Load Balancing <input checked="" type="checkbox"/>
Client user idle timeout(15-100000)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="400"/> Timeout Value (secs)		Client Band Select <input type="checkbox"/>
Client user idle threshold (0-100000000)		<input type="text" value="0"/> Bytes		<b>Passive Client</b>
Radius NAI-Realm	<input type="checkbox"/>			Passive Client <input type="checkbox"/>
				<b>Voice</b>
				Media Session Snooping <input type="checkbox"/>

## Unsolicited Optimized Roaming要求

CLI設定：

```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan bss-transition enable <wlan-id>
> config wlan chd <wlan-id> enable
> config wlan enable <wlan-id>
> config advanced { 802.11a | 802.11b } optimized-roaming enable
```

GUI設定：

ステップ1:[WLANs] > [WLAN ID] > [Advanced]に移動し、[BSS Transition]と[Coverage Hole Detection]を有効にします。

WLANs > Edit '11v'

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
FlexConnect Local Switching <a href="#">2</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		HTTP Profiling <input type="checkbox"/>
FlexConnect Local Auth <a href="#">22</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>Universal AP Admin Support</b>
Learn Client IP Address <a href="#">1</a>	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Universal AP Admin <input type="checkbox"/>
Vlan based Central Switching <a href="#">23</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>11v BSS Transition Support</b>
Central DHCP Processing	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>BSS Transition</b> <input checked="" type="checkbox"/>
Override DNS	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Imminent <input type="checkbox"/>
NAT-PAT	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Timer(0 to 3000 TBTT) <input type="text" value="200"/>
Central Assoc	<input type="checkbox"/>	Enabled		Optimized Roaming Disassociation Timer(0 to 40 TBTT) <input type="text" value="40"/>
<b>11k</b>				
Assisted Roaming Prediction Optimization	<input type="checkbox"/>	Enabled		BSS Max Idle Service <input checked="" type="checkbox"/>
Neighbor List	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Directed Multicast Service <input checked="" type="checkbox"/>
Neighbor List Dual Band	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>mDNS</b>
Denial Maximum Count <input type="text" value="2"/>				mDNS Snooping <input checked="" type="checkbox"/> Enabled
Prediction Minimum Count <input type="text" value="2"/>				mDNS Profile <input type="text" value="default-mdns-profile"/>

WLANs > Edit '11v'

General	Security	QoS	Policy-Mapping	<b>Advanced</b>
Allow AAA Override	<input type="checkbox"/>	Enabled		
<b>Coverage Hole Detection</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		
Enable Session Timeout	<input type="checkbox"/>			
Aironet IE	<input type="checkbox"/>	Enabled		
Diagnostic Channel <a href="#">18</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		
Override Interface ACL	IPv4	<input type="text" value="None"/>		IPv6 <input type="text" value="None"/>
Layer2 Acl		<input type="text" value="None"/>		
URL ACL		<input type="text" value="None"/>		
P2P Blocking Action		<input type="text" value="Disabled"/>		
Client Exclusion <a href="#">3</a>	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		<input type="text" value="60"/> Timeout Value (secs)
Maximum Allowed Clients <a href="#">8</a>		<input type="text" value="0"/>		

ステップ2:[WIRELESS] > [Advanced] > [Optimized Roaming]に移動し、両方の帯域でOptimized Roaming Modeを有効にします。Optimized Roamingパラメータの詳細は、次のドキュメントを参照してください。[高密度エクスペリエンス\(HDX\)導入ガイド、リリース8.0](#)

## 離脱差

CLI設定：

```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan bss-transition enable <wlan-id>
> config wlan disassociation-imminent enable <wlan-id>
> config wlan bss-transition disassociation-imminent oproam-timer <timer-in-TBTT> <WLAN id>
> config wlan bss-transition disassociation-imminent timer <timer-in-TBTT> <WLAN id>
> config wlan enable <wlan-id>
```

ステップ1:[WLANs] > [WLAN ID] > [Advanced]に移動し、[BSS Transition]、[Disassociation Proigimant]を有効にし、[Disassociation Timer]および[Optimized Roaming Disassociation Timer]を設定します。

GUI設定：

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
FlexConnect Local Switching <a href="#">2</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		HTTP Profiling <input type="checkbox"/>
FlexConnect Local Auth <a href="#">22</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>Universal AP Admin Support</b>
Learn Client IP Address <a href="#">5</a>	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Universal AP Admin <input type="checkbox"/>
Vlan based Central Switching <a href="#">13</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>11v BSS Transition Support</b>
Central DHCP Processing	<input type="checkbox"/>	Enabled		BSS Transition <input checked="" type="checkbox"/>
Override DNS	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Imminent <input type="checkbox"/>
NAT-PAT	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Timer(0 to 3000 TBTT) <input type="text" value="200"/>
Central Assoc	<input type="checkbox"/>	Enabled		Optimized Roaming Disassociation Timer(0 to 40 TBTT) <input type="text" value="40"/>
<b>11k</b>				BSS Max Idle Service <input checked="" type="checkbox"/>
Assisted Roaming Prediction Optimization	<input type="checkbox"/>	Enabled		Directed Multicast Service <input checked="" type="checkbox"/>
Neighbor List	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		<b>mDNS</b>
Neighbor List Dual Band	<input type="checkbox"/>	Enabled		mDNS Snooping <input checked="" type="checkbox"/> Enabled
Denial Maximum Count	<input type="text" value="2"/>			mDNS Profile <input type="text" value="default-mdns-profile"/>
Prediction Minimum Count	<input type="text" value="2"/>			

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
FlexConnect Local Switching <a href="#">2</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		HTTP Profiling <input type="checkbox"/>
FlexConnect Local Auth <a href="#">22</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>Universal AP Admin Support</b>
Learn Client IP Address <a href="#">5</a>	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Universal AP Admin <input type="checkbox"/>
Vlan based Central Switching <a href="#">13</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>11v BSS Transition Support</b>
Central DHCP Processing	<input type="checkbox"/>	Enabled		BSS Transition <input checked="" type="checkbox"/>
Override DNS	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Imminent <input checked="" type="checkbox"/>
NAT-PAT	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Timer(0 to 3000 TBTT) <input type="text" value="200"/>
Central Assoc	<input type="checkbox"/>	Enabled		Optimized Roaming Disassociation Timer(0 to 40 TBTT) <input type="text" value="40"/>
<b>11k</b>				BSS Max Idle Service <input checked="" type="checkbox"/>
Assisted Roaming Prediction Optimization	<input type="checkbox"/>	Enabled		Directed Multicast Service <input checked="" type="checkbox"/>
				<b>mDNS</b>

注：タイマーは、各ビーコン間のインターバル時間であるTBTT（ターゲットビーコン送信時間）単位で指定します。デフォルトでは、すべてのビーコンが100ミリ秒ごとに送信されるため、デフォルトでは1 TBTT = 100ミリ秒になります。タイマー = X TBTT / 10 = x秒。

## 確認

次の図は、さまざまな802.11vサービスに対するWLAN(Wireless Local Area Network)とワイヤレスクライアントのサポートを示しています。

## SSIDのサポート

- DMS

```

▷ 802.11 radio information
▷ IEEE 802.11 Beacon frame, Flags: .....C
▲ IEEE 802.11 Wireless LAN management frame
  ▲ Fixed parameters (12 bytes)
    Timestamp: 0x0000002a95f28006
    Beacon Interval: 0.104448 [Seconds]
    ▷ Capabilities Information: 0x1011
  ▲ Tagged parameters (267 bytes)
    ▷ Tag: SSID parameter set: tst-80211v
    ▷ Tag: Supported Rates 12(B), 18, 24, 36, 48, 54, [Mbit/sec]
    ▷ Tag: Traffic Indication Map (TIM): DTIM 0 of 0 bitmap
    ▷ Tag: Country Information: Country Code US, Environment Any
    ▷ Tag: QBSS Load Element 802.11e CCA Version
    ▷ Tag: HT Capabilities (802.11n D1.10)
    ▷ Tag: RSN Information
    ▷ Tag: HT Information (802.11n D1.10)
  ▲ Tag: Extended Capabilities (8 octets)
    Tag Number: Extended Capabilities (127)
    Tag length: 8
    ▷ Extended Capabilities: 0x00 (octet 1)
    ▷ Extended Capabilities: 0x10 (octet 2)
    ▷ Extended Capabilities: 0x00 (octet 3)
  ▲ Extended Capabilities: 0x04 (octet 4)
    .... ..0 = Channel Usage: Not supported
    .... ..0. = SSID List: Not supported
    .... .1.. = DMS: Supported
    .... 0... = UTC TSF Offset: Not supported
    ...0 .... = Peer U-APSD Buffer STA Support: Not supported
    ..0. .... = TDLS Peer PSM Support: Not supported
    .0.. .... = TDLS channel switching: Not supported
    0... .... = Interworking: Not supported
    ▷ Extended Capabilities: 0x01 (octet 5)
    ▷ Extended Capabilities: 0x40 (octet 6)
    ▷ Extended Capabilities: 0x00 (octet 7)
    ▷ Extended Capabilities: 0x40 (octet 8)
  ▷ Tag: Cisco CCX1 CKIP + Device Name
  ▷ Tag: Vendor Specific: Aironet: Aironet DTPC Powerlevel 0x03
  ▷ Tag: VHT Capabilities (IEEE Std 802.11ac/D3.1)
  ▲ Tag: VHT Operation (IEEE Std 802.11ac/D3.1)

```

- BSS移行管理

```
IEEE 802.11 Beacon frame, Flags: .....C
IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  Fixed parameters (12 bytes)
  Tagged parameters (231 bytes)
    Tag: SSID parameter set: tst-11v
    Tag: Supported Rates 11(B), 12, 18, 24, 36, 48, 54, [Mbit/sec]
    Tag: DS Parameter set: Current Channel: 11
    Tag: Traffic Indication Map (TIM): DTIM 0 of 0 bitmap
    Tag: Country Information: Country Code MX, Environment Any
    Tag: QBSS Load Element 802.11e CCA Version
    Tag: Power Constraint: 3
    Tag: ERP Information
    Tag: HT Capabilities (802.11n D1.10)
    Tag: RSN Information
    Tag: HT Information (802.11n D1.10)
    Tag: RM Enabled Capabilities (5 octets)
    Tag: Extended Capabilities (6 octets)
      Tag Number: Extended Capabilities (127)
      Tag length: 6
      Extended Capabilities: 0x00 (octet 1)
      Extended Capabilities: 0x10 (octet 2)
      Extended Capabilities: 0x08 (octet 3)
        .... 0 = TFS: Not supported
        .... 0 = WNM-Sleep Mode: Not supported
        ..0 = TIM Broadcast: Not supported
        ... 1... = BSS Transition: Supported
        ...0 .... = QoS Traffic Capability: Not supported
        ..0. .... = AC Station Count: Not supported
        .0.. .... = Multiple BSSID: Not supported
        0... .... = Timing Measurement: Not supported
      Extended Capabilities: 0x00 (octet 4)
      Extended Capabilities: 0x01 (octet 5)
      Extended Capabilities: 0x40 (octet 6)
    Tag: Vendor Specific: Aironet: Aironet DTPC Powerlevel 0x02
      Tag Number: Vendor Specific (150)
```

## クライアントサポート

- DMS

```
▷ 802.11 radio information
▷ IEEE 802.11 Association Request, Flags: .....C
▲ IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  ▲ Fixed parameters (4 bytes)
    ▷ Capabilities Information: 0x1011
      Listen Interval: 0x0014
  ▲ Tagged parameters (144 bytes)
    ▷ Tag: SSID parameter set: tst-80211v
    ▷ Tag: Supported Rates 12(B), 18, 24, 36, 48, 54, [Mbit/sec]
    ▷ Tag: Power Capability Min: 3, Max :22
    ▷ Tag: Supported Channels
    ▷ Tag: RSN Information
    ▷ Tag: HT Capabilities (802.11n D1.10)
  ▲ Tag: Extended Capabilities (4 octets)
    Tag Number: Extended Capabilities (127)
    Tag length: 4
    ▷ Extended Capabilities: 0x00 (octet 1)
    ▷ Extended Capabilities: 0x00 (octet 2)
    ▷ Extended Capabilities: 0x00 (octet 3)
  ▲ Extended Capabilities: 0x04 (octet 4)
    .... 0 = Channel Usage: Not supported
    .... 0 = SSID List: Not supported
    ... .1.. = DNS: Supported
    .... 0... = UTC TSF Offset: Not supported
    ...0 .... = Peer U-APSD Buffer STA Support: Not supported
    ..0. .... = TDLS Peer PSM Support: Not supported
    .0.. .... = TDLS channel switching: Not supported
    0... .... = Interworking: Not supported
  ▷ Tag: Vendor Specific: Broadcom
  ▷ Tag: Vendor Specific: Epigram: HT Capabilities (802.11n D1.10)
  ▷ Tag: Vendor Specific: Microsof: WMM/WME: Information Element
```

• BSS移行管理

```
+ IEEE 802.11 Association Request, Flags: .....C
- IEEE 802.11 Wireless LAN management frame
  + Fixed parameters (4 bytes)
  - Tagged parameters (140 bytes)
    + Tag: SSID parameter set: tst-11v
    + Tag: Supported Rates 11(B), 12, 18, 24, 36, 48, 54, [Mbit/sec]
    + Tag: Power Capability Min: 5, Max :24
    + Tag: Supported Channels
    + Tag: RSN Information
    + Tag: HT Capabilities (802.11n D1.10)
    - Tag: Extended Capabilities (3 octets)
      Tag Number: Extended Capabilities (127)
      Tag length: 3
      + Extended Capabilities: 0x00 (octet 1)
      + Extended Capabilities: 0x00 (octet 2)
      - Extended Capabilities: 0x08 (octet 3)
        .... 0 = TFS: Not supported
        .... 0 = WMM-Sleep Mode: Not supported
        .... 0 = TIM Broadcast: Not supported
        + .... 1... = BSS Transition: Supported
        .... 0 .... = QoS Traffic Capability: Not supported
        ..0. .... = AC Station Count: Not supported
        .0.. .... = Multiple BSSID: Not supported
        0... .... = Timing Measurement: Not supported
    + Tag: RM Enabled Capabilities (5 octets)
    + Tag: Vendor Specific: Broadcom
    + Tag: Vendor Specific: Epigram: HT Capabilities (802.11n D1.10)
    + Tag: Vendor Specific: Microsof: WMM/WME: Information Element
```

## クライアントアクティビティのデバッグ

11vのクライアントアクティビティを監視するには、次のコマンドを使用できます。

```
> debug client <mac-add-of-client>
> debug mac addr <mac-add-of-client>
> debug 11v all enable
```

## DMS機能を備えたクライアント

クライアントは11v対応

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:55:27.577: a4:f1:e8:58:95:0a Association received from mobile on
BSSID 7c:0e:ce:7d:d9:10 AP AP-3700-1
```

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:55:27.577: a4:f1:e8:58:95:0a Client is 11v BSS Transition capable
```

クライアントはグループ224.0.0.251 udpポート9に対するDMS要求を送信し、APはDMS受け入れを送信します

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: a4:f1:e8:58:95:0a Got action frame from this client.
```

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: a4:f1:e8:58:95:0a Received a 11v Action Frame with code
[23] from mobile station
```

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: Received 80211v_DMS_REQ Action Frame
```

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: WLAN-id : 1 | vap_ip : 1
```

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: a4:f1:e8:58:95:0a Posting msg of type:
```

```

APF_80211v_MSG_DMS_REQ for STA and LRAD:7c:0e:ce:7d:d9:10,slot:0, len:26
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: 11v g_msgQueue = 0x2b415828,          osapiMessageSend
rc = 0
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Tclas found:
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: [
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Version = 4,
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Destination IP = 224.0.0.251,
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Destination Port = 9,
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Protocol = 17,
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: ]
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: a4:f1:e8:58:95:0a New client requesting DMS for this Tclas
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: DMS Request IE processed: State: DMS_REQ_ADD_ACCEPTED
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: DMS Response IE created.
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Element ID: 100, Length: 5
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: DMS ID: 1, DMS Length: 3, Response Type: DMS_RESP_ACCEPT,
Last Sequence Control: 65535
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: dmsRequestState = DMS_REQ_ADD_ACCEPTED
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: a4:f1:e8:58:95:0a apf80211vSendPacketToMs: 802.11v Action
Frame sent successfully to wlc
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: apf80211vDmsDB_AddSTA: New DMS Client: a4:f1:e8:58:95:0a
created and added under DMS ID: 1
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: a4:f1:e8:58:95:0a apfPostDmsClientRequestMsg: posting
capwap for ms lrادمac7c:0e:ce:7d:d9:10
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: 11v g_msgQueue = 0x2b415828,          osapiMessageSend rc
= 0
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: a4:f1:e8:58:95:0a apf80211vHandleDmsMsgSend: send capwap
for STA lrادمac 7c:0e:ce:7d:d9:10

```

クライアントが接続されているAPから

```
AP# debug dot11 dot11v all
```

```

*Nov  1 22:51:04.323: DOT11v: Inside DMS ADD Operation
*Nov  1 22:51:04.323: DOT11v: TCLAS found in DMS DB
*Nov  1 22:51:04.323: DOT11v: New client detected
*Nov  1 22:51:04.323: DOT11v: Ref Cnt: 1
*Nov  1 22:51:04.323: DOT11v: Client A4:F1:E8:58:95:0A added to DMS DB Entry
*Nov  1 22:51:04.323: DOT11v: DMS Add Operation Succeeded
*Nov  1 22:51:04.323: Received and decoded a DMS client request payload SUCCESSFULLY

```

その後、クライアントがWLANのDMSデータベースに追加されます。同じマルチキャスト文字列に対してDMS Request-Addを送信するすべてのクライアントが、同じDMS IDの下にリストされます。

```
> show wlan 1
```

```

WLAN Identifier..... 1
Profile Name..... 11v
Network Name (SSID)..... 11v
Status..... Enabled
.
.
.
Number of active DMS Clients..... 1
DMS ID Client MAC Addresses
1 a4:f1:e8:58:95:0a

```

DMSデータベースは、このクライアントが接続されているAPに保存されます。

```
AP# show controllers dot11Radio { 0 | 1 } | beg Global DMS
```

Global DMS - requests:2 uc:130 drop:0  
DMS enabled on WLAN(s): 11v  
11v

DMS database:

Entry 1: mask=0x55 version=4 dstIp=0xE00000FB srcIp=0x00000000 dstPort=9 srcPort=0 dcsp=0  
protocol=17

{Client, SSID}: {08:74:02:77:13:45, 11v}, {A4:F1:E8:58:95:0A, 11v},

**ワイヤレスクライアントがDMSフローを閉じると、DMS Request Removeを送信します**

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: a4:f1:e8:58:95:0a Got action frame from this client.
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: a4:f1:e8:58:95:0a Received a 11v Action Frame with code
[23] from mobile station
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: Received 80211v_DMS_REQ Action Frame
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: WLAN-id : 1 | vap_ip : 1
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: a4:f1:e8:58:95:0a Posting msg of type:
APF_80211v_MSG_DMS_REQ for STA and LRAD:7c:0e:ce:7d:d9:10,slot:0, len:5
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: 11v g_msgQueue = 0x2b415828, osapiMessageSend
rc = 0
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: DMS Request IE processed: State: DMS_REQ_DEL_ACCEPTED
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: DMS Response IE created.
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: Element ID: 100, Length: 5
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: DMS ID: 1, DMS Length: 3, Response Type:
DMS_RESP_TERMINATE, Last Sequence Control: 65535
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: dmsRequestState = DMS_REQ_DEL_ACCEPTED
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: a4:f1:e8:58:95:0a apf80211vSendPacketToMs: 802.11v Action
Frame sent successfully to wlc
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: STA: a4:f1:e8:58:95:0a has dequeued and deleted from the
DMS Entry with ID: 1
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: apf80211vDmsDB_DeleteSTA: STA: a4:f1:e8:58:95:0a deleted
successfully under DMS ID: 1
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: a4:f1:e8:58:95:0a apfPostDmsClientRequestMsg: posting
capwap for ms lradmac7c:0e:ce:7d:d9:10

*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: 11v g_msgQueue = 0x2b415828, osapiMessageSend rc
= 0
```

APから

```
*Nov 1 22:57:33.167: DOT11v: Removing client A4:F1:E8:58:95:0A from DMS DB Entry
*Nov 1 22:57:33.167: DOT11v: DMS DB Delete Operation Succeeded
*Nov 1 22:57:33.167: Received and decoded a DMS client request payload SUCCESSFULLY
```

**クライアントBSS移行対応**

クライアントは11v対応

```
*apfMsConnTask_3: Apr 12 10:46:36.239: 08:74:02:77:13:45 Association received from mobile on
BSSID f0:7f:06:e8:32:76 AP AP-3700
*apfMsConnTask_3: Apr 12 10:46:36.239: 08:74:02:77:13:45 Client is 11v BSS Transition capable
```

**クライアントがBSS遷移管理クエリを送信します**

```
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.857: c4:7d:4f:3a:0f:5c Got action frame from this client.
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.858: c4:7d:4f:3a:0f:5c Received a 11v Action Frame with code
[6] from mobile station
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.858: Received 80211v_BSS_TRANS_QUERY Action Frame
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.859: WLAN-id : 1 | vap_ip : 1
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.859: c4:7d:4f:3a:0f:5c Posting msg of type:
```

**APF\_80211v\_MSG\_BSS\_TRANS\_QUERY for STA and Lrad:00:c8:8b:26:2c:d0,slot:0, len:1**

```
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.860: Session URL is not NULL
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.860: Disassociation Imminent is 1
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.860: Disassociation Timer is 200
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.860: Building BSS Transition Request Frame
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.860: Adding Neighbor List Subelement
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.861: 11v g_msgQueue = 0x2b415828,          osapiMessageSend
rc = 0
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.861: Location Info: 0,0,0 for BSSID: 7c:0e:ce:7d:d9:10
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.861: Data Length of BSS Transition Request Frame: 73
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.862: apf80211vHandleBSSTransQuery: lradMacAddr:
00:c8:8b:26:2c:d0 rscb parent MAC ADDR: 00:c8:8b:26:2c:d0 rscb mac address: 00:00:00:00:00:00
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.862: 11v Action Frame sent:
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.863: c4:7d:4f:3a:0f:5c apf80211vSendPacketToMs: 802.11v Action
Frame sent successfully to wlc
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.863: Successfully sent BSS Transition Request Action Frame to
STA: c4:7d:4f:3a:0f:5c
```

WLANでDisassociation Progreされが有効になっているため、Disassociationタイマーが終了するとクライアントの関連付けが解除されます

```
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.863: c4:7d:4f:3a:0f:5c Setting Session Timeout to 20 sec -
starting session timer for the mobile
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.863: c4:7d:4f:3a:0f:5c Disassociate client in 20 seconds
*osapiBsnTimer: Nov 14 05:40:52.768: c4:7d:4f:3a:0f:5c Authentication session timer expired:
mark mobile for immediate deletion
*osapiBsnTimer: Nov 14 05:40:52.768: c4:7d:4f:3a:0f:5c apfMsSessionExpireCallback (apf_ms.c:707)
Expiring Mobile!
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: apfMsExpireMobileStation: Delete Immediately
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c apfMsExpireMobileStation (apf_ms.c:7521)
Changing state for mobile c4:7d:4f:3a:0f:5c on AP 00:c8:8b:26:2c:d0 from Associated to
Disassociated
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c apfSendDisAssocMsgDebug
(apf_80211.c:3541) Changing state for mobile c4:7d:4f:3a:0f:5c on AP 00:c8:8b:26:2c:d0 from
Disassociated to Disassociated
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c Sent Disassociate to mobile on AP
00:c8:8b:26:2c:d0-0 (reason 1, caller apf_ms.c:7614)
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c Sent Deauthenticate to mobile on BSSID
00:c8:8b:26:2c:d0 slot 0(caller apf_ms.c:7616)
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c Setting active key cache index 8 ---> 8
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c Deleting the PMK cache when de-
authenticating the client.
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: Sent Deauthenticate to STA: c4:7d:4f:3a:0f:5c on BSSID:
00:c8:8b:26:2c:d0, slotId: 0, vapId: 1
```

APがロードバランシングのためにBSS遷移管理フレーム(TMS)を送信

```
*apfMsConnTask_3: Apr 12 10:47:18.785: 08:74:02:77:13:45 11v BSS Transition Request is posted to
11v queue.
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Session URL is not NULL
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Disassociation Imminent is 1
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Disassociation Timer is 200
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Building BSS Transition Request Frame
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Adding Neighbor List Subelement
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Data Length of BSS Transition Request Frame: 22
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: apf80211vHandleBSSTransQuery: lradMacAddr:
f0:7f:06:e8:32:70 rscb parent MAC ADDR: f0:7f:06:e8:32:70 rscb mac address: 00:00:00:00:00:00
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: 11v Action Frame sent:
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.790: 08:74:02:77:13:45 apf80211vSendPacketToMs: 802.11v Action
Frame sent successfully to wlc
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.790: Successfully sent BSS Transition Request Action Frame to
```

STA: 08:74:02:77:13:45

## 最適化されたローミングにより、APがBSS転送管理フレームを送信

```
*apfMsConnTask_0: Nov 04 04:58:55.320: a4:f1:e8:58:95:0a Posting msg of type:
APF_80211v_MSG_BSS_TRANS_QUERY for STA and LRAD:7c:0e:ce:7d:d9:10,slot:0, len:0
*apfMsConnTask_0: Nov 04 04:58:55.320: 11v g_msgQueue = 0x2b415828,          osapiMessageSend
rc = 0
*apfMsConnTask_0: Nov 04 04:58:55.320: a4:f1:e8:58:95:0a 11v BSS Transition Request is posted to
11v queue.
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Session URL is not NULL
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Disassociation Imminent is 1
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Disassociation Timer is 40
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Building BSS Transition Request Frame
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Adding Neighbor List Subelement
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: No Neighbor Candidate found :Resetting Candidate Included
List
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Data Length of BSS Transition Request Frame: 4
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: apf80211vHandleBSSTransQuery: lradMacAddr:
7c:0e:ce:7d:d9:10 rscb parent MAC ADDR: 7c:0e:ce:7d:d9:10 rscb mac address: 00:00:00:00:00:00
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.322: 11v Action Frame sent:
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.322: a4:f1:e8:58:95:0a apf80211vSendPacketToMs: 802.11v Action
Frame sent successfully to wlc
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.322: Successfully sent BSS Transition Request Action Frame to
STA: a4:f1:e8:58:95:0a
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.322: a4:f1:e8:58:95:0a Setting Session Timeout to 4 sec -
starting session timer for the mobile
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.322: a4:f1:e8:58:95:0a Disassociate client in 4 seconds
```

## 参考資料

[章 : 802.11r、802.11k、802.11v、802.11w高速移行ローミング](#)

IEEE Standard for Information technology : システム間の通信および情報交換ローカルおよびメトロポリタンエリアネットワーク固有の要件 – パート11:ワイヤレスLANメディアアクセス制御 (MAC)および物理層(PHY)の仕様