



# ヤマハ Dante 機器と 他社 AES67 機器の接続ガイド

## はじめに

---

AES67 は、高性能なデジタル IP ネットワークの相互接続を実現するための標準規格です。AES67 は、Dante や Ravenna、Q-LAN、Livewire、WheatNet などの異なるネットワーク規格で構築されたシステム間で、オーディオ信号を送受信する手段を提供します。

ヤマハも Dante 機器のアップデートにより順次 AES67 への対応を開始し、第一弾としてデジタルミキシングコンソール「CL/QL シリーズ」と I/O ラック「R シリーズ」が対応しました。ただし、AES67 は Dante の一部として実装された伝送オプションであり、Dante に取って変わるものではないということをご理解ください。これは、Dante が操作・監視用ソフトウェアやネットワークのリダンダンシー、機器の自動検出を含んだ完全なオーディオネットワークソリューションであるのに対し、AES67 では後述のように限られた機能により幅広い互換性を実現することが目的となっているためです。

このガイドでは、ヤマハの Dante 機器と他社の Dante 以外の AES67 対応機器を接続するための一般的な手順を説明します。他社の機器の設定に関する詳細は、各メーカーが提供する資料もご参照ください。

## 基本仕様

---

Dante Controller v3.6.2.4 以降では、AES67 に対応した Dante 機器の設定をサポートしています。ただし 2017 年 1 月現在、Dante 機器で AES67 を使用する際に以下の要件や制限があることをご承知おきください。

- ✓ SAP (Session Announcement Protocol) 対応必須  
SAP は AES67 規格で推奨されている 4 つの機器検出方法のうちの 1 つです。送信側の AES67 対応の非 Dante 機器が SAP に対応しているかご確認ください。対応していない場合、機器から送信されるオーディオフローを Dante Controller で検出することができません。AES67 モードの Dante 機器であれば、SAP に対応しています。AES67 対応の非 Dante 機器が SAP に直接対応していなくても、ALC NetworX 社の RAV2SAP のように、広い互換性を実現するために各メーカーが変換用ソフトウェアを提供している場合もあります。
- ✓ マルチキャストフローのみ対応 (ユニキャスト非対応)
- ✓ 1 フローにつき最大 8 チャンネル
- ✓ マルチキャスト IP アドレスが 239.69.0.0 - 239.69.255.255/16 の範囲であること  
Dante 機器に音声を送信する AES67 対応の非 Dante 機器にも、同じ範囲のネットワークアドレスを割り当てる必要があります。
- ✓ サンプリング周波数 48 kHz のみ  
AES67 モードが有効になっている場合、この機器から送受信される Dante のオーディオも 48kHz に制限されます。
- ✓ 送受信とも 24 ビット (L24) のみ
- ✓ 受信レイテンシー 2ms 固定
- ✓ プライマリーネットワークのみ (AES67 規格ではリダンダントネットワーク未定義)
- ✓ 転送速度 100Mbps 以下の接続は非対応

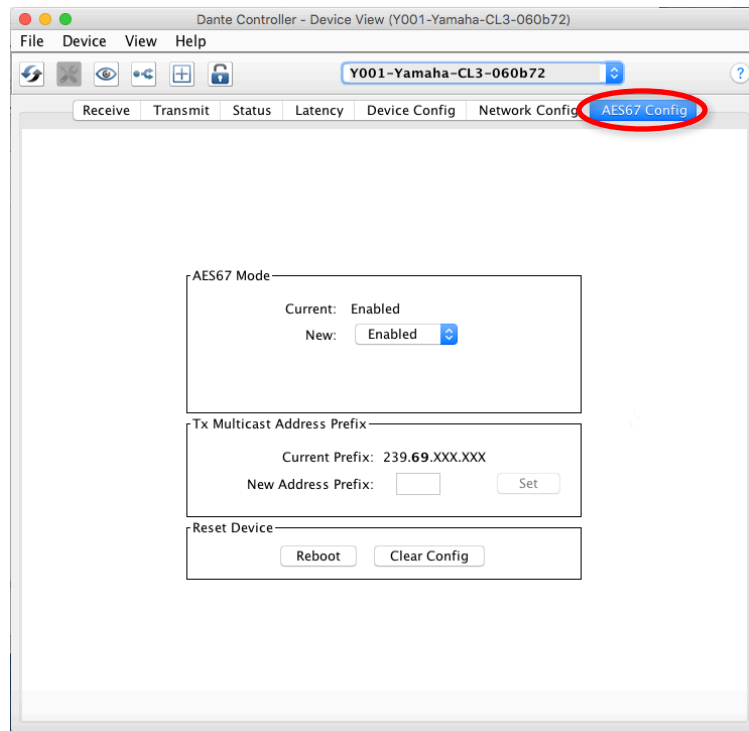
さらに、既知の問題を防ぐため以下の点にご注意ください。

- ✓ AES67 モードを有効にする前に、Dante モジュールを初期化してください。
- ✓ 送信マルチキャストアドレスの第 2 オクテットは変更しないでください（初期値は 239.69）。
- ✓ AES67 モードを有効にした後は、Dante Controller やコンソールからビット深度（初期値は 24 ビット）を変更しないでください。マルチキャストアドレスを初期値の 239.69.x.x 以外で使用している場合、ビット深度を変更して機器や Dante モジュールを再起動すると、マルチキャストアドレスがリセットされて音声途切れる可能性があります。
- ✓ AES67 対応の Dante 機器にパッチされた AES67 対応の非 Dante 機器からの送信フローのマルチキャストアドレスおよびラベルは変更しないでください。変更すると音切れが発生する可能性があります。
- ✓ デバイ斯拉ベルを変更した場合、Dante モジュールを再起動してください。AES67 の送信フローのラベルは、Dante モジュールを再起動するまで更新されません。

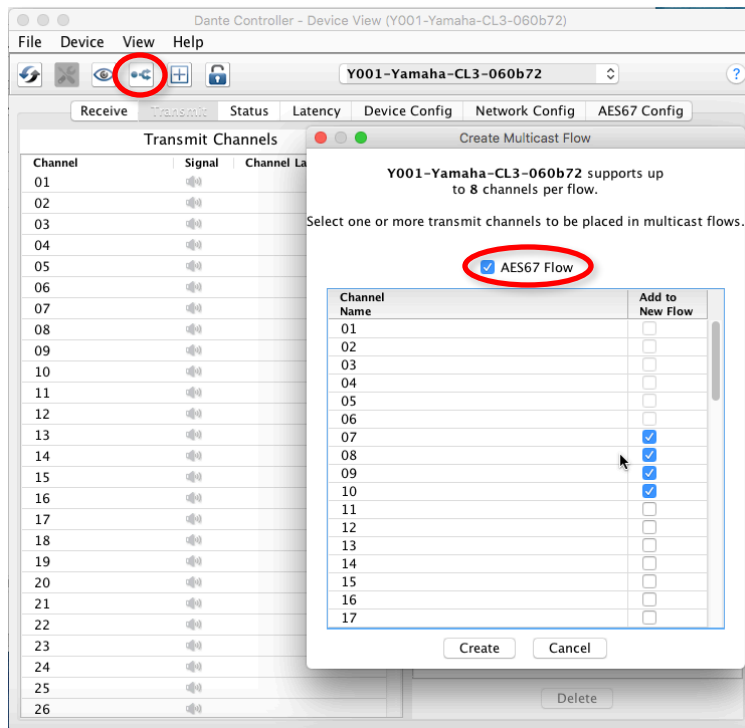
## Dante 機器の設定

---

1. Dante Controller v3.6.2.4 以降で、AES67 を設定したい Dante 機器の「AES67 Config」タブを開きます。  
機器のファームウェアが AES67 に対応していない場合、このタブは表示されません。



2. 既知の問題を防ぐため、「Clear Config」を実行して Dante モジュールを初期化します。
3. AES67 モードを有効 (Enabled)にします。  
AES67 モードが無効になっていた場合、再起動が必要になります。  
AES67 のフローを送受信したい機器のみ、AES67 モードを有効にする必要があります。  
このとき、AES67 モードの Dante 機器と通常 (AES67 モードオフ) の Dante 機器との間でも音声を送受信することができます。
4. Tx Multicast Address Prefix (第 2 オクテット) が 69 (初期値) になっていることを確認します。
5. Device View ウィンドウで、AES67 のマルチキャスト送信フローを通常どおりの方法で作成します。ただし、先に「AES67 Flow」をチェックしてから、AES67 対応の非 Dante 機器で受信したいチャンネルを選択してください。

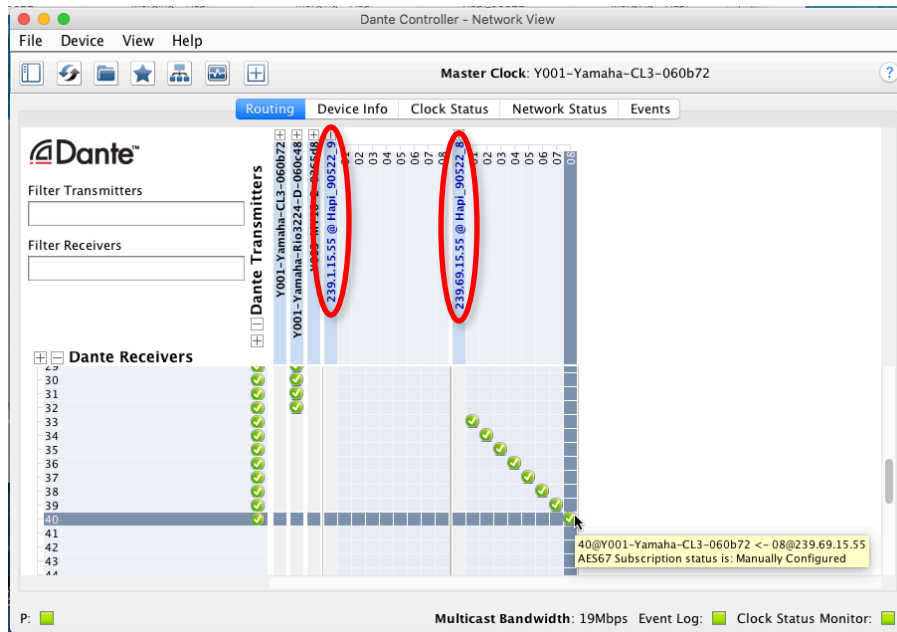


## 非 Dante 機器の設定

1. Dante Controller で機器を自動検出する必要があるため、非 Dante 機器が SAP に対応していることをご確認ください。
2. 機器の AES67 モードを有効にします。  
ただし、方法は機器によって異なります。詳細は各メーカーから提供されている手順に従ってください。  
また、Dante 機器に割り当てたマルチキャストアドレスと同じネットワークアドレス (239.69.x.x) が割り当てられていることをご確認ください。
3. AES67 のマルチキャスト送信フローを作成します (各メーカーから提供された方法に従ってください)。  
フローが Dante Controller で認識されたら、AES67 モードの Dante 機器にパッチできるようになります。

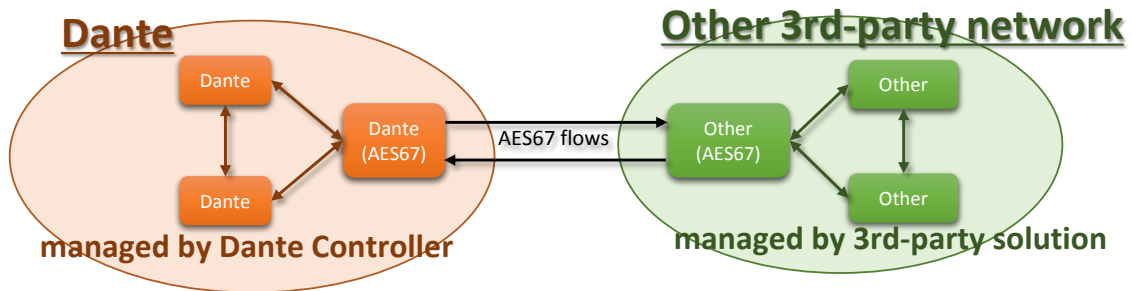
## Dante 機器へのパッチ

1. Dante Controller の Routing タブを開きます。  
AES67 対応の非 Dante 機器は送信側に青色で表示されます。



2. AES67 対応の非 Dante 機器からの出力を通常どおりパッチします。  
Routing タブのグリッド表示上でパッチしたいチャンネルの交点をクリックするか、Device View ウィンドウの Receive タブでドラッグ&ドロップします。

Dante Controller では AES67 対応の非 Dante 機器から送信されるマルチキャストフローのみが認識され、機器自体は認識されないため、Dante Controller で AES67 対応の非 Dante 機器へのパッチを行うことはできません。すなわち Dante Controller でできるのは、Dante 機器から送信する AES67 のマルチキャストフローを作成することと、非 Dante 機器から送信された AES67 のマルチキャストフローを Dante 機器にパッチすることのみです。



## 非 Dante 機器へのパッチ

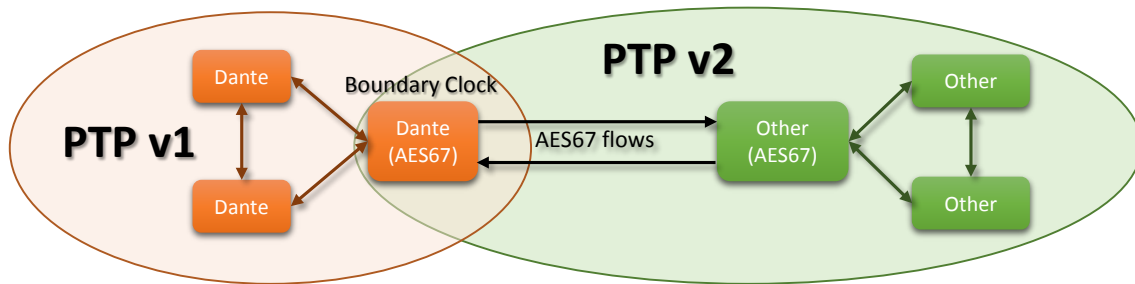
上述の通り、Dante Controller では AES67 対応の非 Dante 機器へのパッチを行うことはできません。詳しくは、各機器のメーカーから提供される手順に従ってください。

## クロックに関する注意

Dante 機器で AES67 モードを有効にすると、IEEE 1588 PTP (Precision Time Protocol) v1 と v2 の両方が有効になります。すなわち、PTP v1 と v2 が同じネットワーク内に共存することになります。

- ✓ 通常の Dante 機器は PTP v1 のみに対応
- ✓ AES67 モードの Dante 機器は PTP v1 と PTP v2 に対応
- ✓ AES67 対応の非 Dante 機器はほとんどが PTP v2 のみに対応

PTP v1 と v2 には互換性がありません。AES67 モードの Dante 機器のいずれかが PTP v1 と v2 の間の「バウンダリークロック」として動作し、2つのクロック領域（Dante とそれ以外）の橋渡しをします。



Dante と PTP v2 では、それぞれ異なる方法でマスター機器が選出されます。そのため両者を組み合わせたシステムでは、注意して設定する必要があります。PTP v2 対応機器はそれぞれ個別のマスター優先度を持っていて、その値によってマスターとなる機器が決まります。Dante では優先度が自動的に設定されますが、他の PTP v2 対応機器では手動で設定する必要があります。以下のガイドラインを参考にして、最も適切なクロックの分配方法を選択してください。

- A. AES67 モードの Dante 機器を Dante と AES67 のマスターとする場合
  - 1) マスターとなる機器の「Preferred Master」を有効にする。
  - 2) AES67 モードでない Dante 機器の「Preferred Master」を全て無効にする。
  - 3) 全ての機器の「Sync to External」を無効にする。
  - 4) 非 Dante 機器の PTP v2 優先度を全て 128 - 255 の間に設定する。
- B. PTP v2 の非 Dante 機器（グランドマスタークロック機器、ネットワークスイッチまたは他の AES67 対応機器）をマスターとする場合
  - 1) PTP v2 のマスターとなる機器の優先度が 1 - 100 に設定されていることを確認する。
  - 2) 全ての Dante 機器の「Preferred Master」と「Sync To External」を無効にする。
  - 3) AES67 モードの Dante 機器のいずれかが自動的にバウンダリークロックとして選択され、Dante のマスターにもなります。
- C. Dante 機器に外部クロックを接続する場合
  - 1) 外部クロックが接続された Dante 機器の「Sync to External」と「Preferred Master」を有効にする。



- 2) バウンダリークロックかつ PTP v2 のマスターとなるべき AES67 モードの Dante 機器の「Preferred Master」を有効にする。
- 3) 他の Dante 機器の「Preferred Master」と「Sync To External」を全て無効にする。
- 4) PTP v2 の非 Dante 機器の優先度を全て 128 – 255 に設定する。

上記 3 つの方法のうち、A は他の PTP v2 機器の設定を行う必要がありますが、Dante の観点から最もわかりやすい方法です。B は設定が簡単です。C は設定が非常に複雑なため、できるだけ避けることをおすすめします。

PTP v2 に関連して、Dante 機器は Media Profile に対応していますが、Default Profile には対応していないことにご注意ください。Profile は、クロック同期を定義するパラメーターセットです。Media Profile は Default Profile よりも同期確認の頻度が高いため、より高性能なシステムを構築することができます。マスタークロック機器が Media Profile を使用する設定になっていることを確認してください。