

# DANTE

# CERTIFICATION PROGRAM

---

レベル1

# THE DANTE CERTIFICATION PROGRAM

Audinate トレーニングプログラム



公式認定により、顧客に、あなたが Dante ネットワークの実装のための知識とスキルを身に付けていることを証明できます。



一貫した方法と知識を保証



# THE DANTE CERTIFICATION PROGRAM

**Dante**の認定を受けると、  
次の利点があります。

- レベル1およびレベル2の、「Dante Certified」ロゴの使用
- 各合格レベルの修了証書



# THE DANTE CERTIFICATION PROGRAM

## レベル1:Danteのイントロダクション

- 対面・オンライン提供
- 背景
- Dante Controllerによる基本的な信号ルーティング
- 簡単なシステム(6個程度のデバイス、1つのスイッチ)における、Danteのセットアップ
- Dante Virtual Soundcardを使用したレコーディング



# THE DANTE CERTIFICATION PROGRAM

## レベル2:中級者向け

### Danteの概念

- 対面・オンライントレーニング
- 規模の大きいシステム(約12個のデバイス)
- クロッキングオプション
- ユニキャストおよびマルチキャストの理解
- レイテンシー
- 冗長性
- Dante Virtual Soundcardと Dante Viaの詳細



# THE DANTE CERTIFICATION PROGRAM

## 必要なステップ:

- レベル1:レベル1オンライン試験に合格
- レベル2:レベル2オンライン試験に合格 さらに、オンラインまたはイベント時の「実技」試験



# DANTE

# のイントロダクション

---

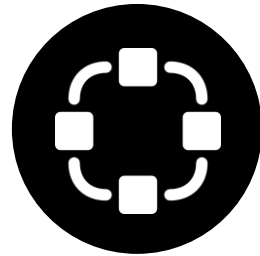
DANTE CERTIFICATION PROGRAM

レベル1

# Audinateについて



本社はシドニー  
(オーストラリア)



ネットワーク  
エンジニア向け製  
品を提供



Danteを  
**100%**相互運用  
ソリューション

あらゆるオーディオ  
メーカー向けに開発



# Audinateの製品

## Danteテクノロジー

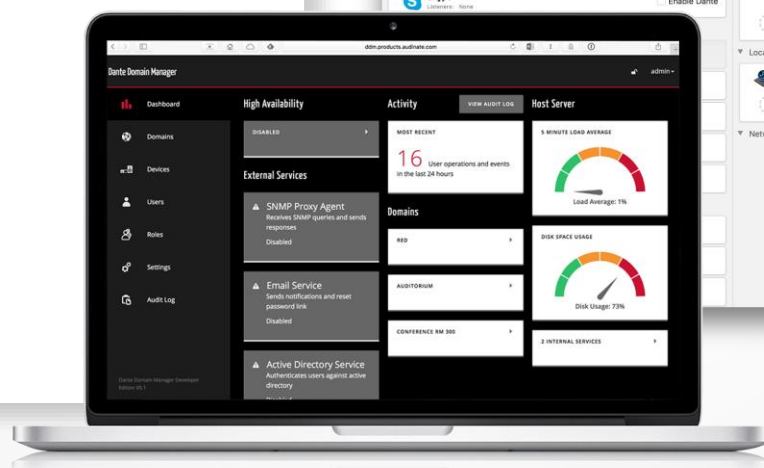
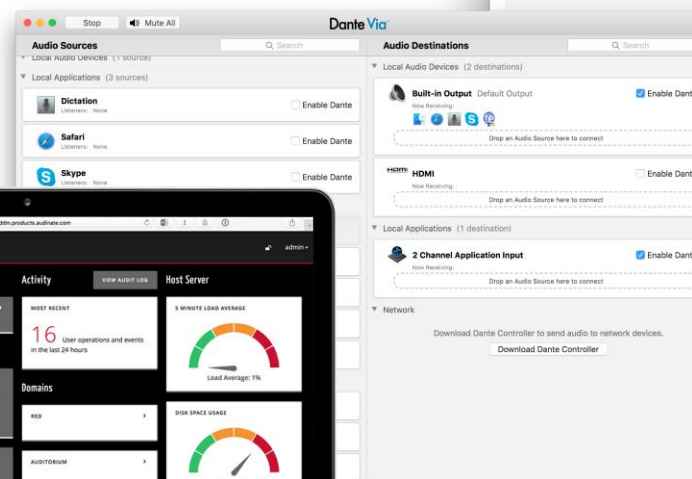
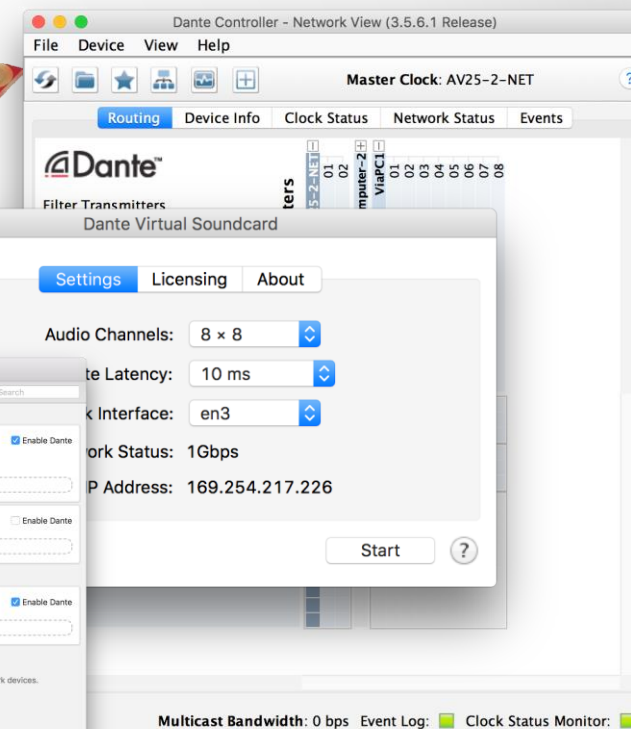
(その全て)

ハードウェアモジュール

開発ツール

ソフトウェア製品:

- Dante Controller
- Dante Virtual Soundcard
- Dante Via
- Dante Domain Manager



# レベル1 トピック

デジタル  
オーディオ  
の基本

IP ネット  
ワーキング  
の基本

紹介

 Dante™

使用

 Dante™

# デジタル オーディオの基本

---

レベル1

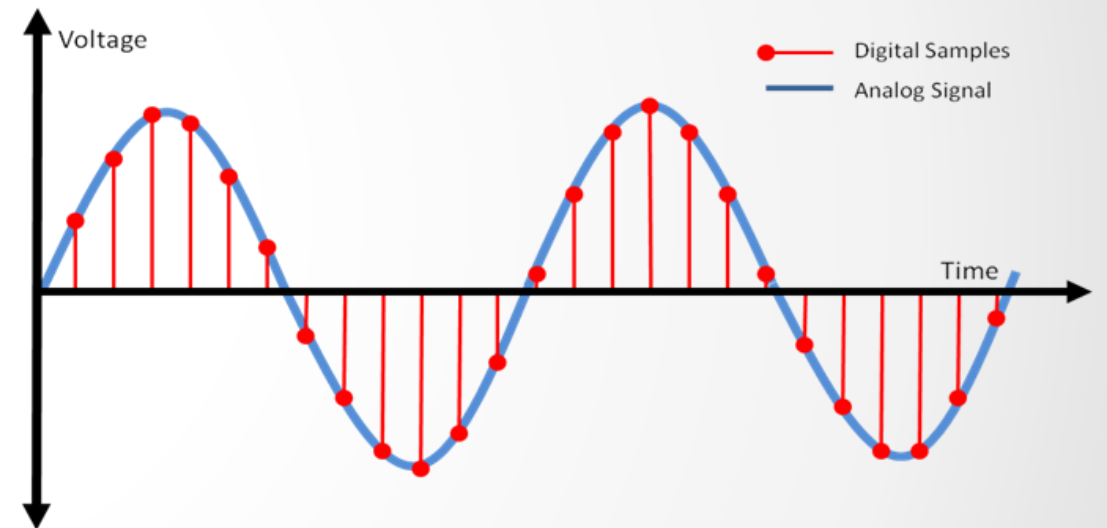
DANTE CERTIFICATION PROGRAM

# アナログからデジタルへの変換

アナログ信号を一定の間隔で  
サンプリング

●  
時間軸でデータを  
数値化

●  
パルス符号変調 (PCM)

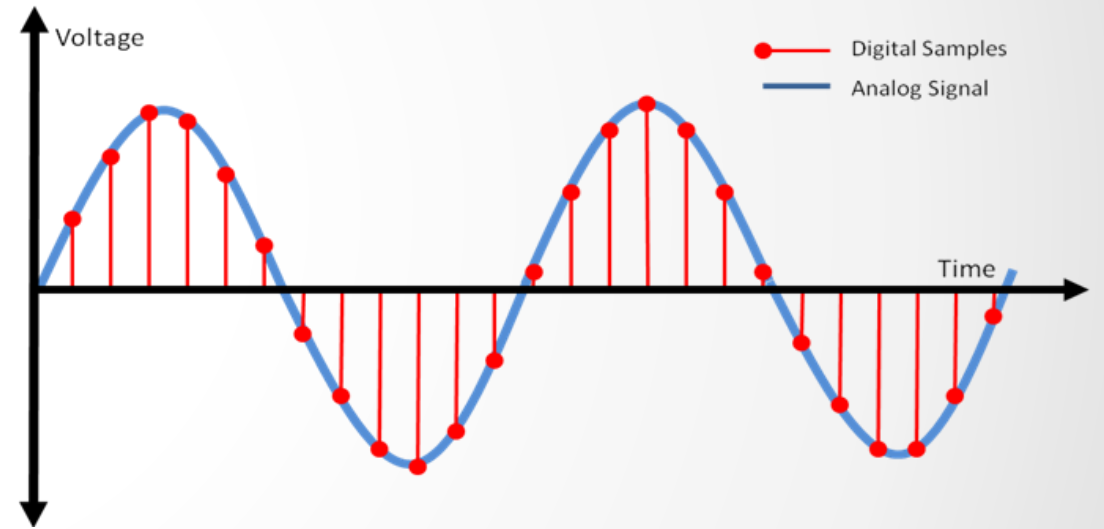


# サンプルレート

サンプルが取得される時間間隔



ナイキストの定理:  
音声の最大周波数の2倍以上の  
周波数でサンプリング



# ビット深度

振幅を示すのに使用される  
ビット数



高ビット数 -> 高精度

CD:16 bit

プロ:24 bit

ビット数	数値
1	2
2	4
4	16
8	256
16	65536
24	16777216
32	4294967296

# サンプルレートとビット深度の組み合わせ

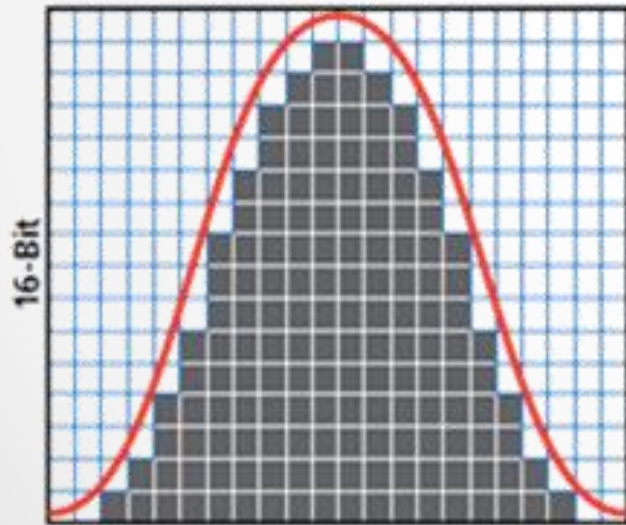
高数値 -> 高再現性



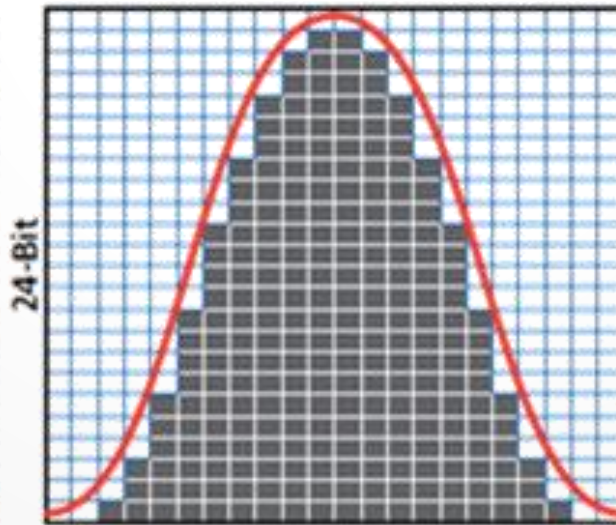
使用帯域幅の増加



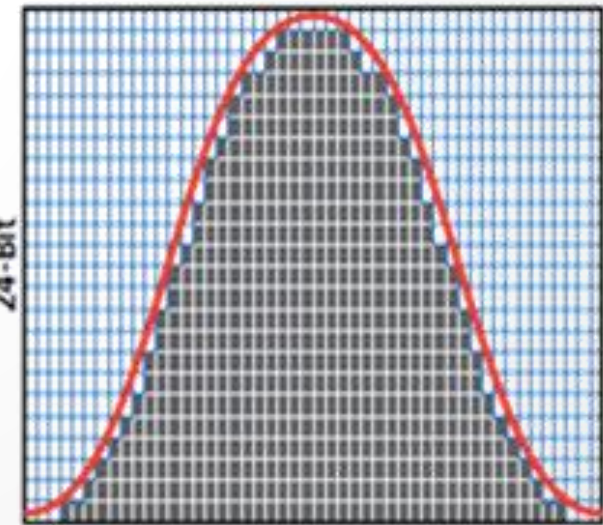
高サンプルレート -> 少I/Oチャンネル



44kHz



44kHz



96kHz

# 使用帯域幅

PCM 音声帯域幅 = (サンプルレート) x (ビット深度) x (チャンネル数)

●  
例:48kHz/24-bitでの64チャンネルのPCM音声 =  
48,000 x 24 x 64 = 74 mbits/秒

●  
ネットワークのオーバーヘッドを考慮し、64チャンネル ≈  
96mbps

●  
**ギガビットリンクの10%未満**



# ワードクロック

データにおいてオーディオサンプルが開始するポイントを定めるクロック



データを同じ方法で読み取ることのできるよう一つのデジタルシステム上ですべてのデバイスに対し一定でなければならない



マルチデバイスシステムに対し一つの  
Clock Master



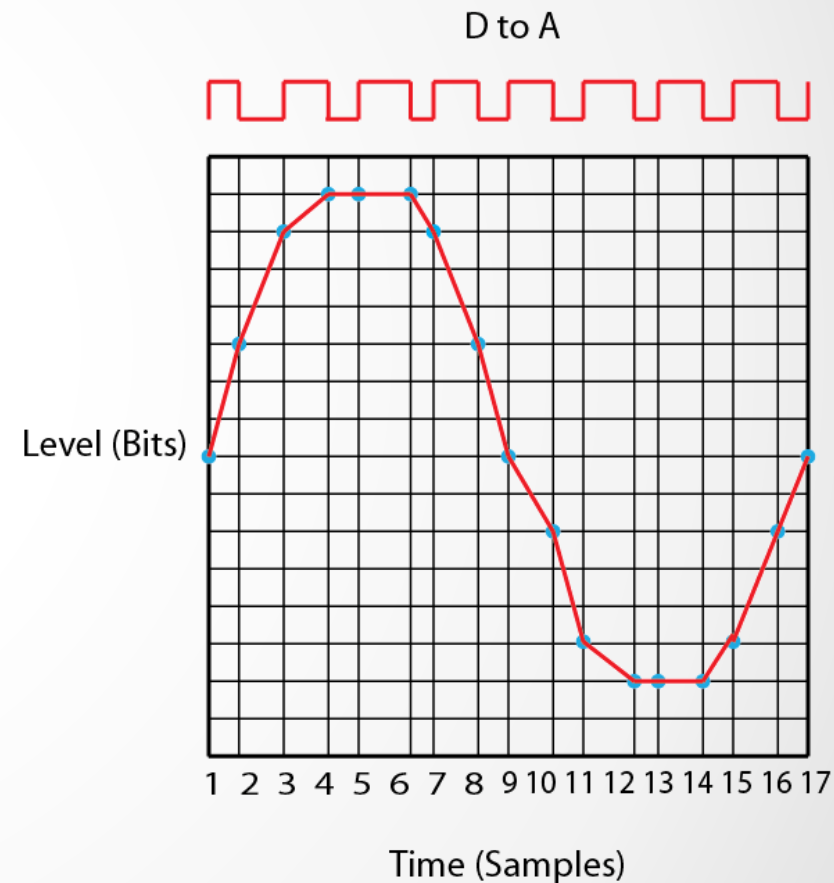
# ジッター

再生におけるワードクロックのずれによる歪み

- すべてのデジタルオーディオシステムに存在

- AES3、MADI、ADAT、S/PDIF

- 古いシステムでの解決は高コスト



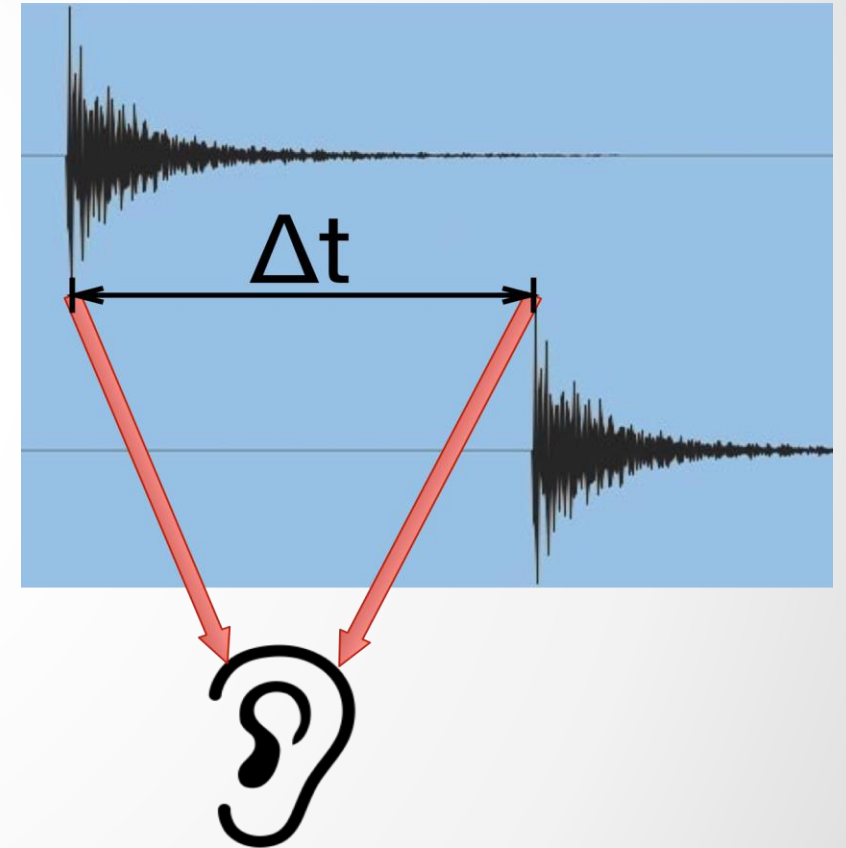
# レイテンシー

システム上のオーディオ信号遅延

- 伝送と処理

- 遅延信号および非遅延信号が同時に聞こえる場合は、問題となります

- レガシーネットワークキングシステムの問題 (VoIP)



# まとめ

デジタルオーディオはサンプルの再生または録音により動作  
ビット深度は振幅の分解能を表す  
サンプルレートは最大アナログ周波数を決定

●  
ワードクロックは一定し、正常に同期されなければならない

●  
デジタルオーディオは他の種類のデータと同じように伝送可能なデータを生成します – Danteが提供する重要な要素は  
「時間」です

# IPネットワークキングの 基本

---

DANTE CERTIFICATION PROGRAM

レベル1

# ネットワークキミングについてどの程度知る必要がありますか？

---

それほど多くを知る必要はありません  
(通常の場合)

# ネットワークキングの物理面

現代の小規模ネットワークは次の3つから構成されています:

接続するデバイス

スイッチ: 接続の中枢となるもの

ケーブル: これらの機器を接続



# Danteに必要なケーブルの種類は？

一般的なコンピュータネットワークと同じ

- ギガビットタイプ:  
CAT5E  
CAT6

- 1配線当たり最大100m





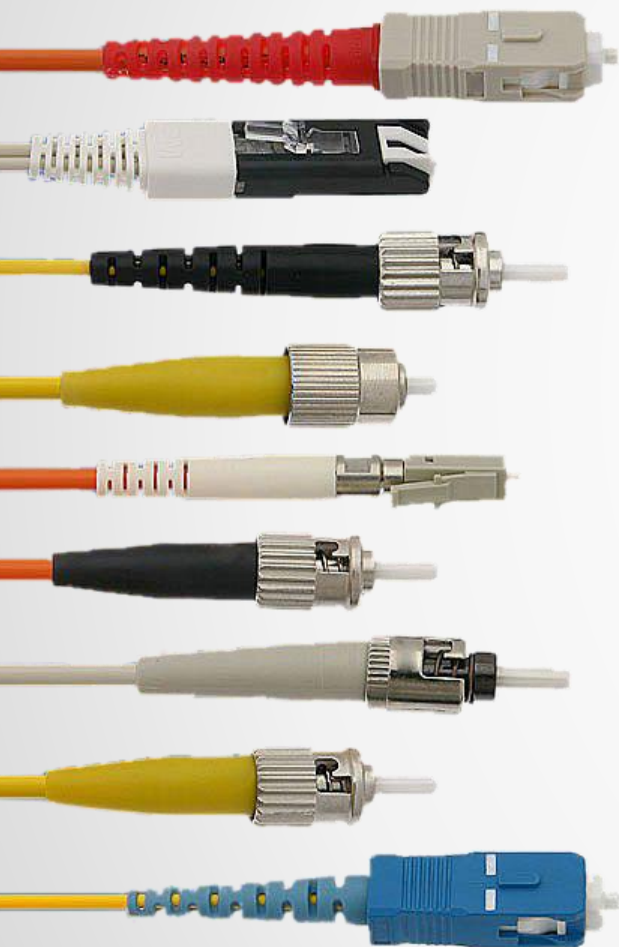
# Wi-Fiは？



Wi-FiはIPネットワークに接続する  
別の方法

- 有線Ethernetに比べ信頼性は低い
- Danteオーディオとの互換性はなし
- Dante Controllerにのみ使用可

# ファイバーについては？



Ethernetの  
代わりとな  
るケーブル

必要であれ  
ば長距離接  
続も可能

SFP対応ス  
イッチが必要

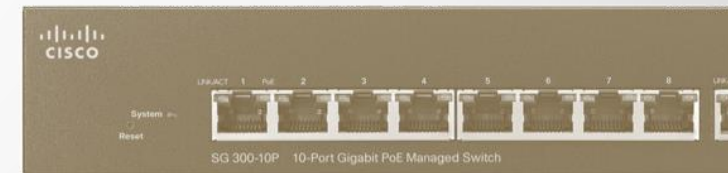
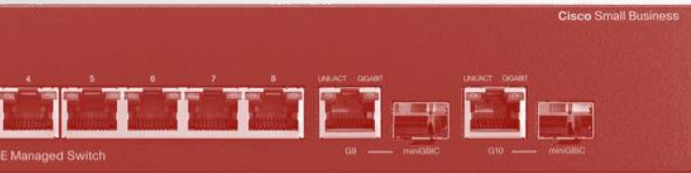
# スイッチ

スイッチは一般的なネットワークでデバイスを接続

- 小型(5ポート)から大型(48ポート)まで使用可能

- スイッチは常時、すべてのポートで最大速度をサポート

- ギガビット(またはより速い)スイッチを使用してください！



# スイッチ – アンマネージド&マネージド

アンマネージドスイッチ – プラグアンドプレイ、制限あり

●  
マネージドスイッチ – 多くのオプション、テスト、調整

●  
Danteは両方に対応

●  
マネージドスイッチは、「混合環境」(例: オーディオ+その他のデータ)または高負荷のネットワークで活躍

●  
アンマネージドスイッチは小規模なオーディオネットワークに最適

# マネージドスイッチは 不要です

Danteデバイスに接続するために**1**つのスイッチだけが必要な場合...  
また、Danteオーディオのためだけにネットワークを使用する場合

# EEEスイッチ

注意すべきこと:

- EEEまたは「グリーン」スイッチはリアルタイムメディアに対し有効ではない

- 省電力機能によりポートが切断され、Danteの構成パーツが正常に機能しない

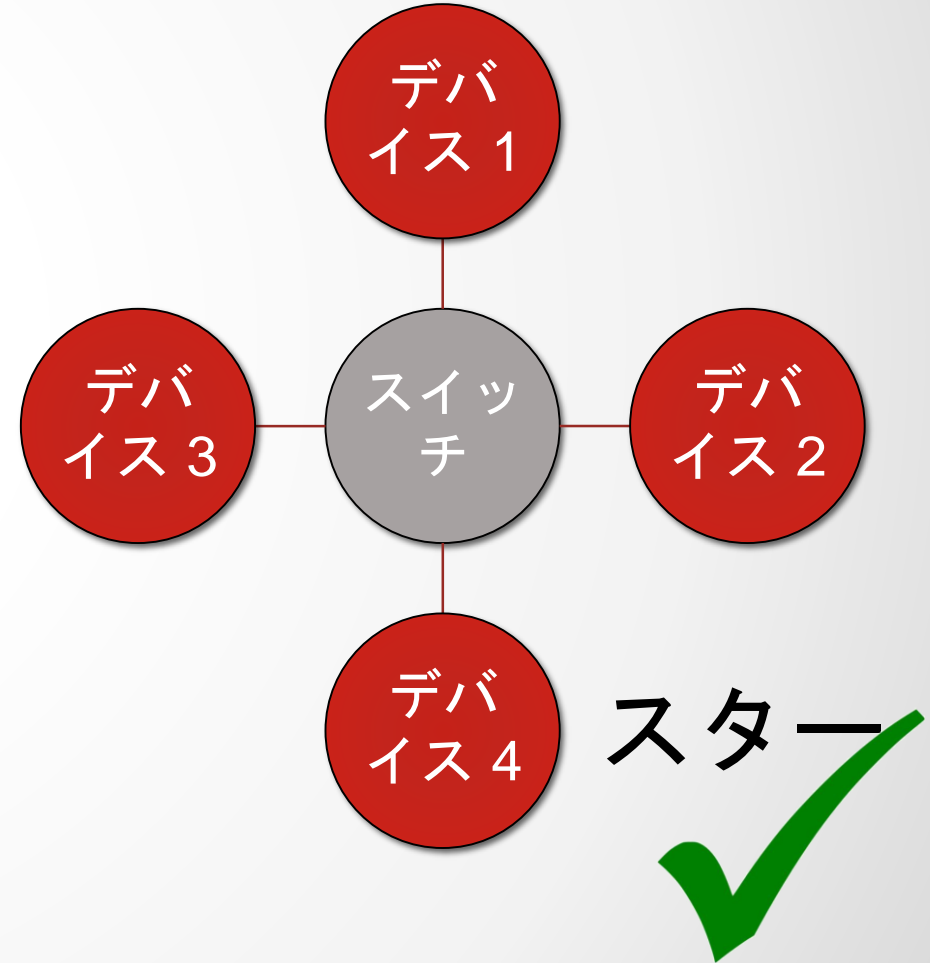
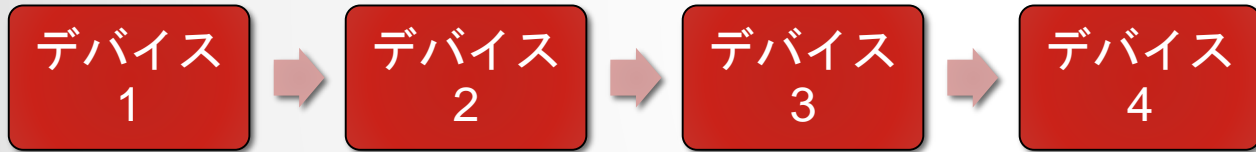
- この機能を無効にするか、この機能に対応していないスイッチを使用



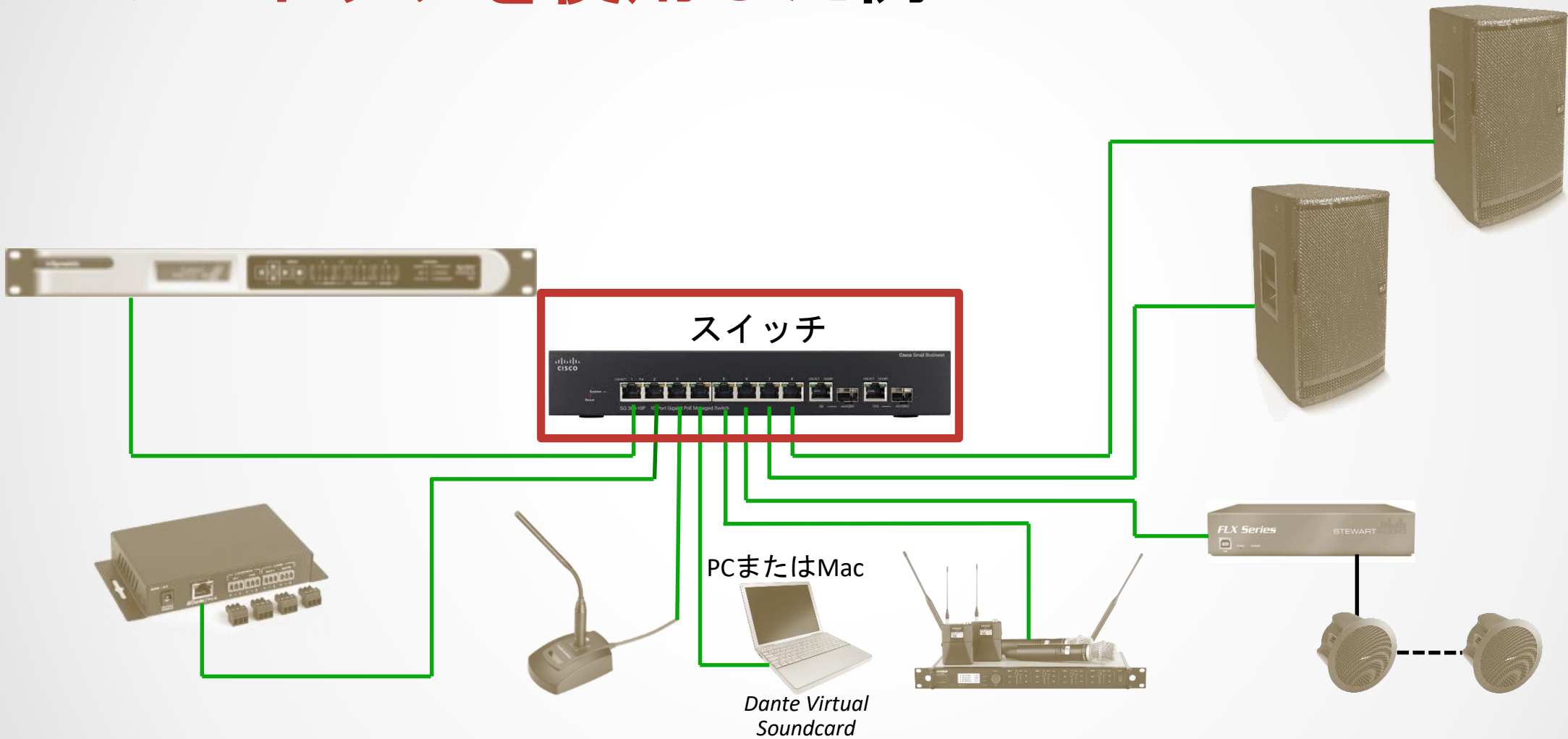
**Energy-Efficient  
Ethernet**

# トポロジー

## デイジーチェーン

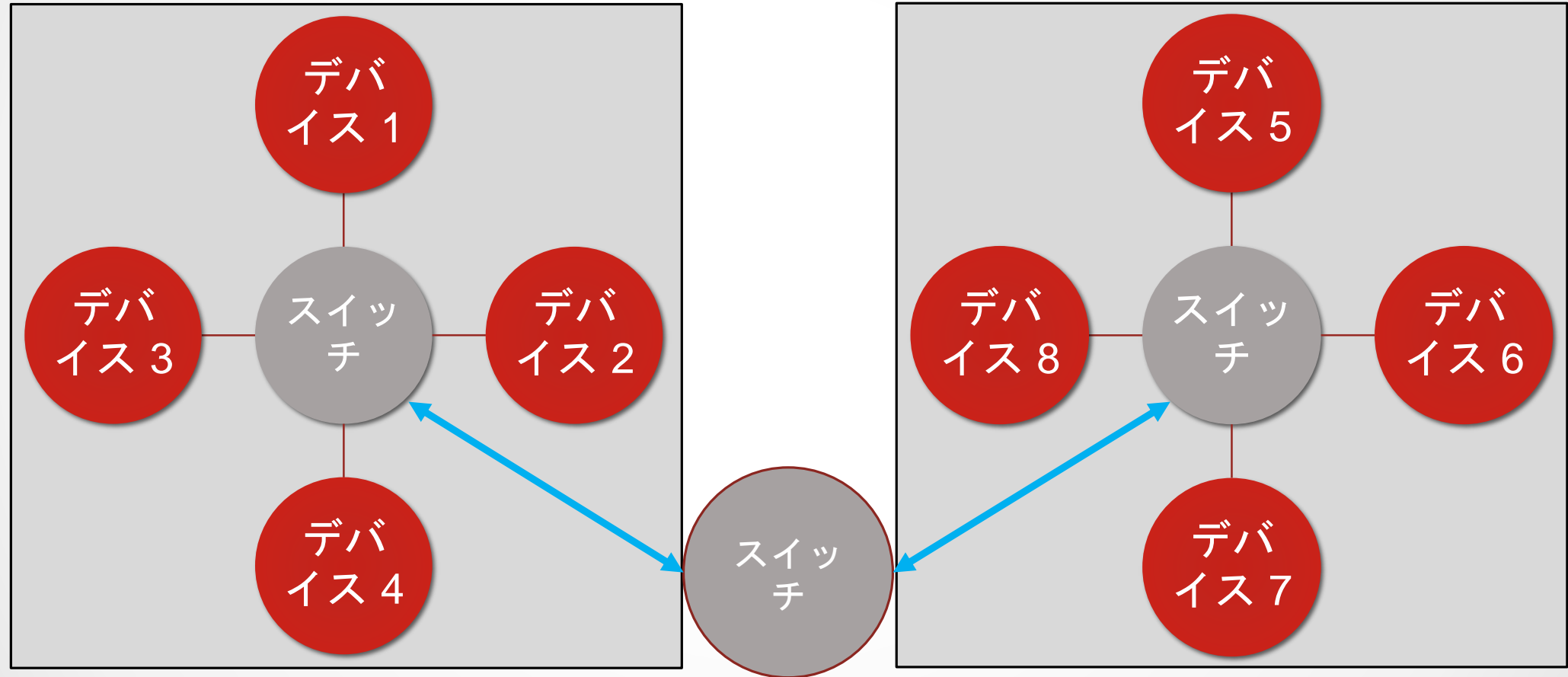


# 1つのスイッチを使用した例

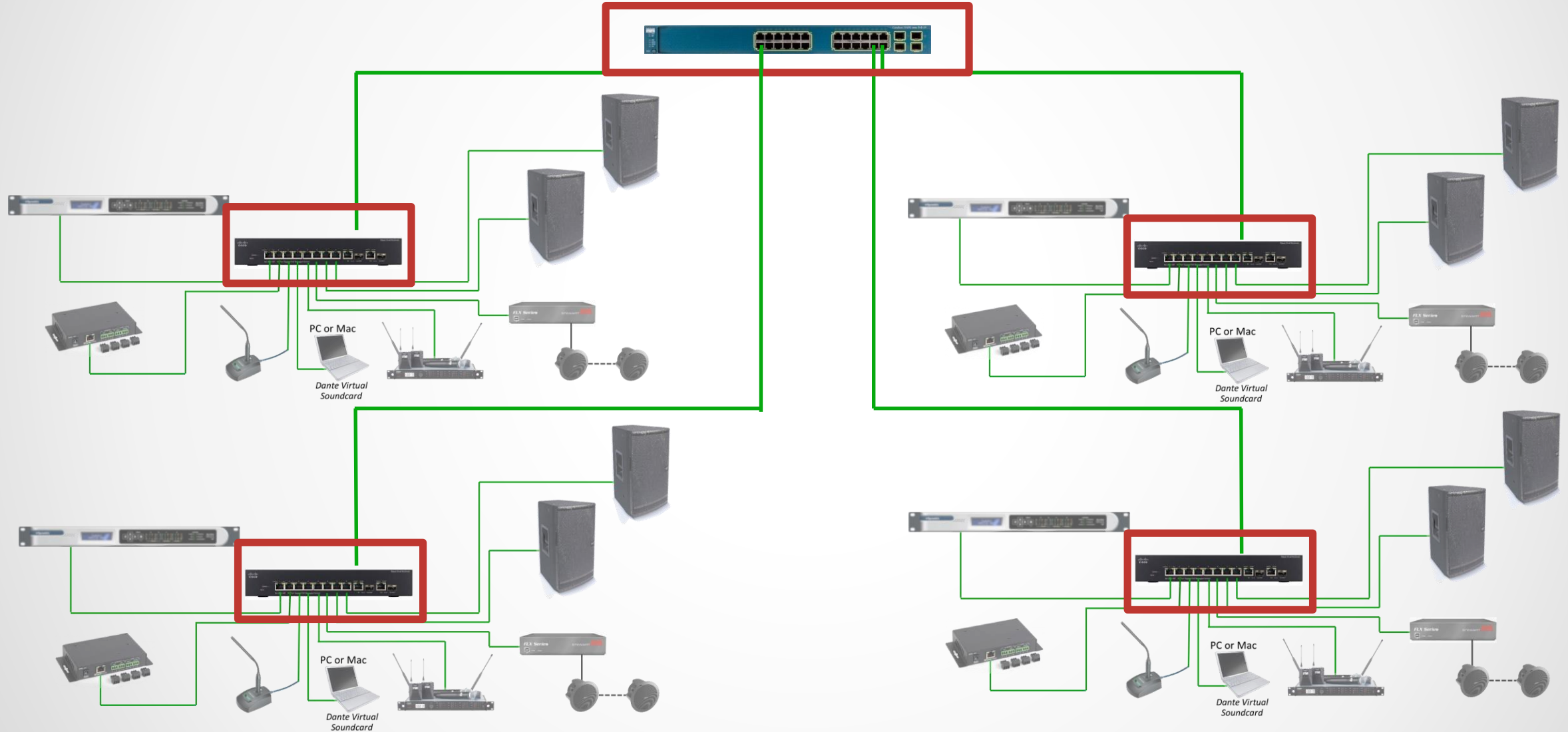




# 複数のスター



# 複数のスターを使用した例



# まとめ

- 常にギガビットスイッチを使用
- CAT5EまたはCAT6ケーブルを使用
- 長距離ネットワークにファイバーを使用 (100 m以上)
- 小規模ネットワークではマネージドまたはアンマネージドスイッチの両方が使用可能
- スイッチが1つのDante専用ネットワークは管理機能を必要とせず、問題なくアンマネージドスイッチが使用可能
- 「スター」トポロジーを使用してスイッチのデータ伝送を最小化
- 「グリーン」またはEEE機能を使用しない、または無効にする

# ネットワークキングの論理面

アナログ環境では物理的ケーブルが信号経路を示していた

●  
ネットワークでは名前から名前の「論理的」接続

●  
各ケーブルが多くの信号を多くのデバイスに伝送

●  
データはパケットで伝送

●  
ネットワーク技術は中立的。オーディオに特別な機器は  
必要なし

# ネットワークレイヤーについて

各レイヤーはデータを次のレイヤーに伝送

レイヤー **1**: 物理接続(例: ケーブル)

物理(ハードウェア&ケーブル)

レイヤー **2**: 固定ハードウェアアドレス(MAC)  
によって表されるデバイス

ハードウェアアドレス

レイヤー **3**: 可変IPアドレスによって表される  
デバイス

IPアドレス

# IPアドレスとは？



デバイスに関連付けられた数値アドレス

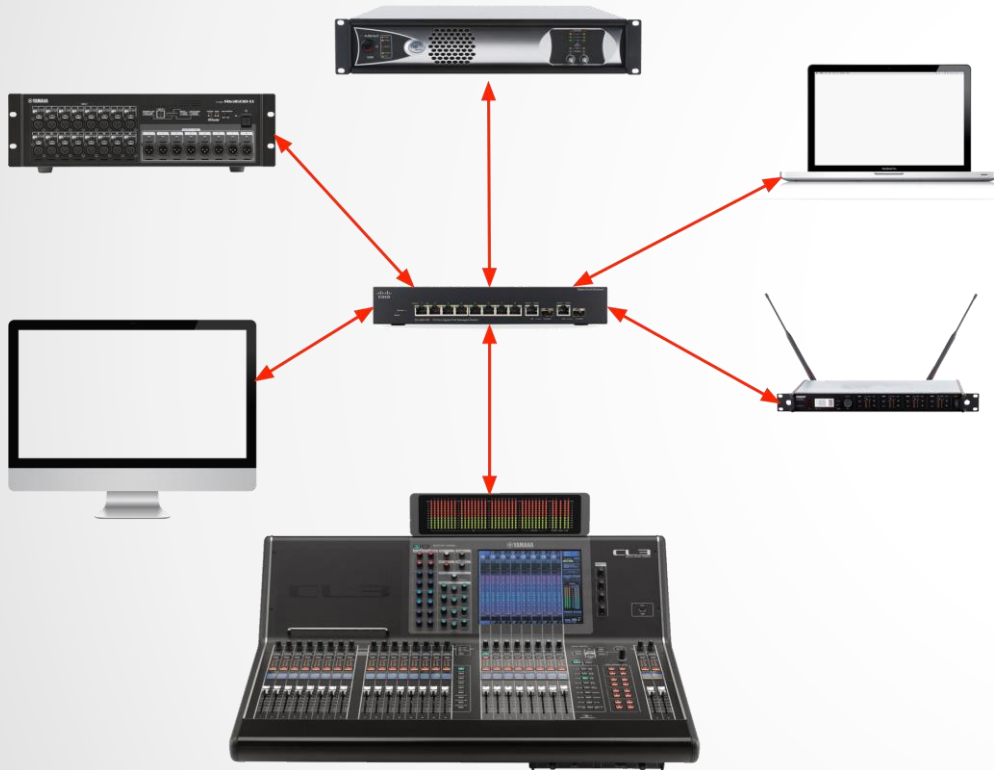
LAN上では、同じIPアドレス範囲にあるデバイス間でのみ直接の通信が可能

LAN: すべてのアドレスは同じ範囲内

動的(推奨)またはユーザー割り当て

アドレスの重複または利用不可の防止のために  
手動(静的)アドレスは避ける

# LANとは？



ローカルエリアネットワーク

- 少数のデバイス(<200)

- 高速、高信頼性

- 共通のIPアドレス範囲を共有

- オーディオネットワークの多くはLAN

# 「スタンドアロン」ネットワークとは？

1つのLAN

- 通常一つの目的のために使用

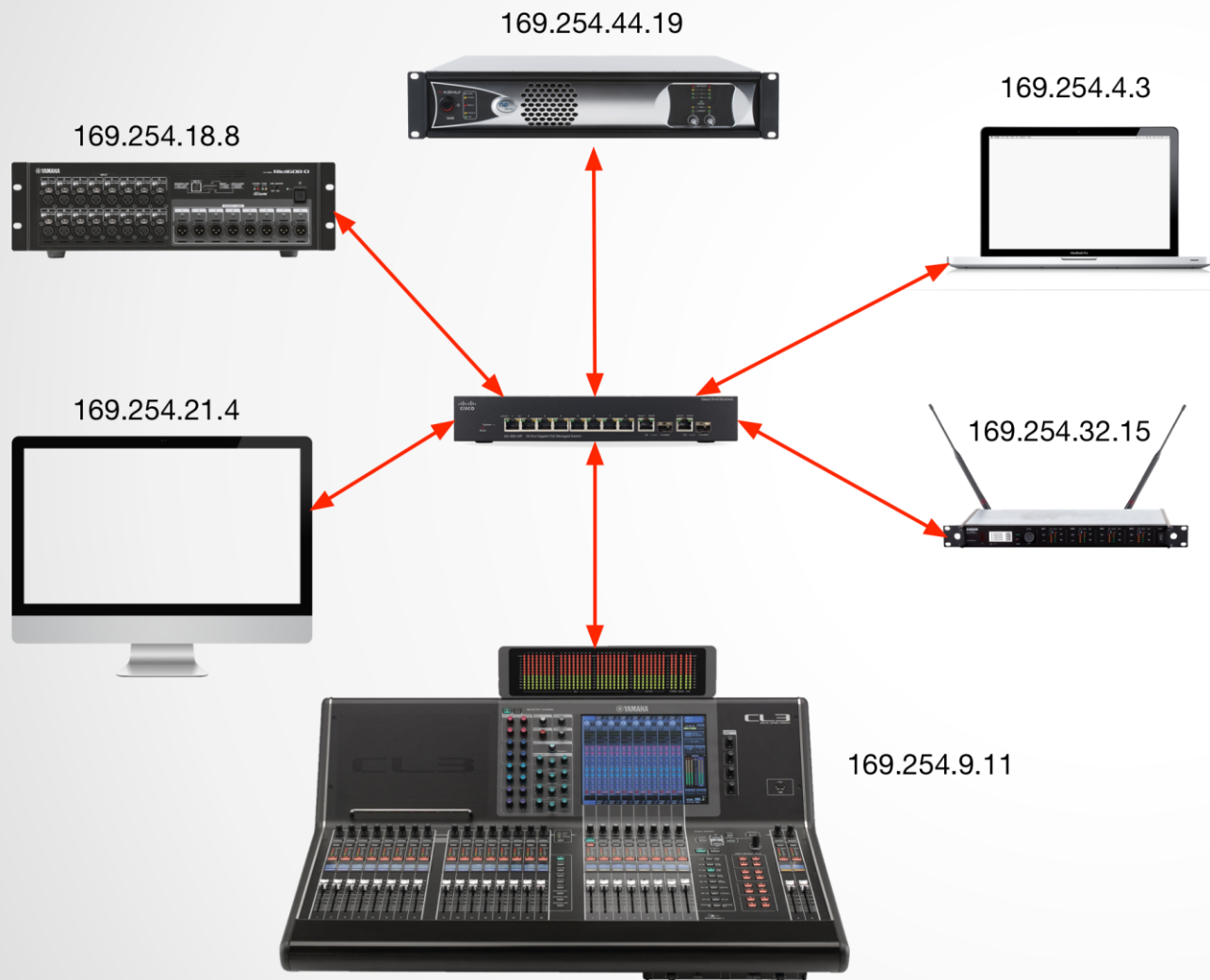
- 外部リソースへの依存なし  
(例: インターネットサーバー)

- ルーターを経由で他のLANへの接続なし

- 一般的にAV構成者の担当を分離するために使用



# 自動アドレス



LANは共通の範囲にあるIPアドレスを要求

●  
自動アドレス割り当てはDanteデバイスでデフォルトで有効

●  
自動で割り当てられたアドレスはLANを構成

# まとめ

レイヤー3ネットワークワーキングでは接続に**IP**アドレスの使用が可能

自動アドレス割り当てにより、スタンドアロンネットワークでDanteのシンプルな「プラグ&プレイ」が可能 – ぜひご利用ください！

「スタンドアロン」ネットワークは、一般的に担当を分担し、簡素化するために使用

# Danteの紹介

---

DANTE CERTIFICATION PROGRAM

レベル1

---

**Dante**は、標準**IP**ネットワーク  
を使用し、デバイス間でデジタル  
オーディオ信号を時間軸において正  
確に伝送するハードウェア&ソフト  
ウェアソリューション

---

# DANTE 機能と利点

すべてのデバイスはわかりやすい名前を使用



時間軸が正確に揃ったオーディオ伝送



自動デバイス検出



ワンクリックルーティング

確定的低レイテンシー

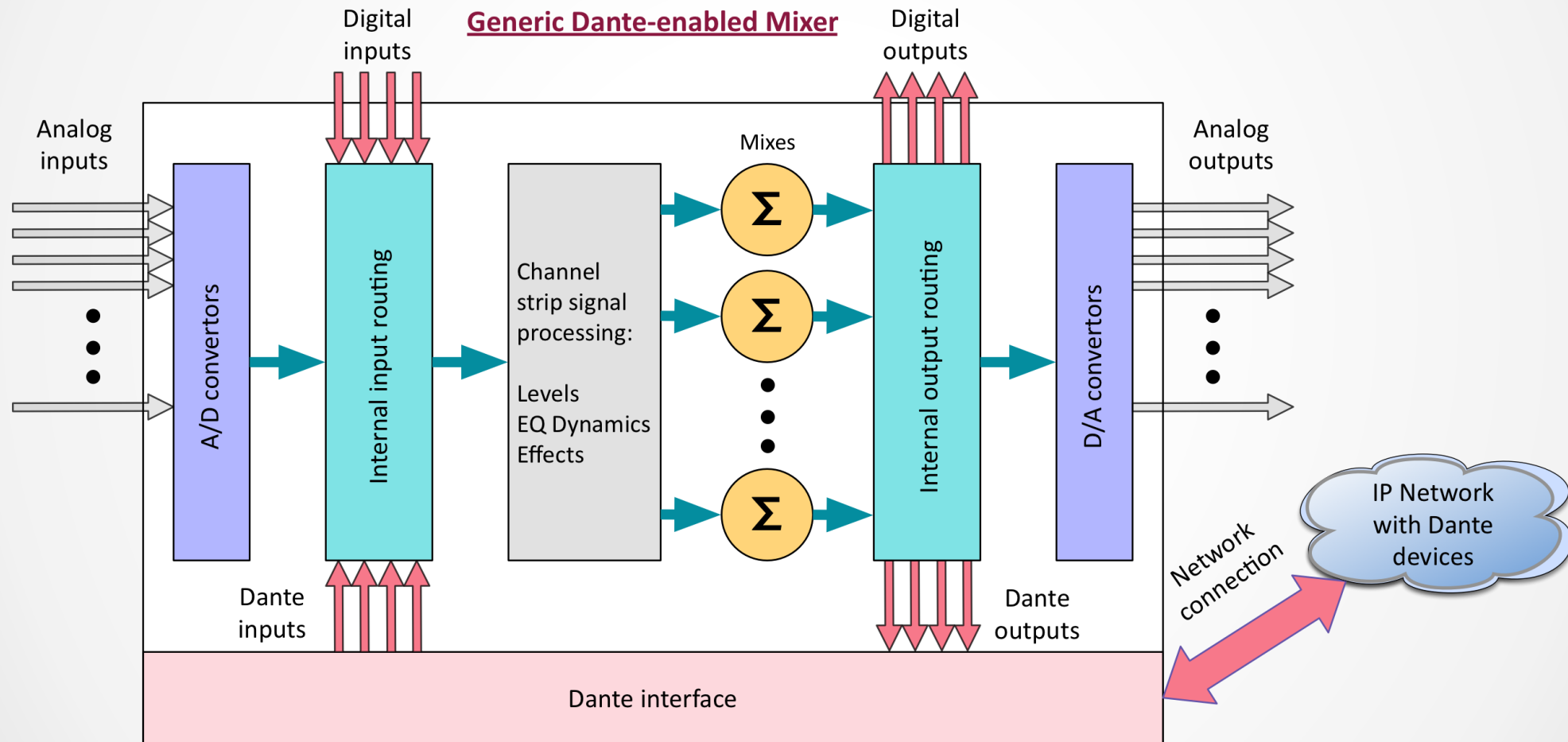


ほぼジッターなし



電源を再び入れると自動で再接続

# Danteはどのように製品に組み込まれるか？



# DANTEの帯域幅

従来のデジタルシステムはチャンネル数の制限あり



ギガビットにより、Danteは各リンクにつき**512x512**、ネットワーク全体ではさらに多くのチャンネルが可能



大規模な64チャンネルのコンソールは**1つ**のポートの1/8の容量のみを消費

リンク当たりの最大チャンネル数

512



Dante over  
Gigabit  
Ethernet

64



MADI

32



Cobranet over  
100bT  
Ethernet

# サンプルレートと接続

48kHz



48kHz

同じサンプルレートを使用する  
Danteチャンネルのみ  
接続可能

●  
同じネットワークで複数のサンプル  
レートが使用可能

●  
高サンプルレート = 同じ帯域幅に対  
し少チャンネル

●  
すべての一般的なサンプルレートに  
対応



# レイテンシー

- 100%確定的—常に  
確実
- デフォルトのDanteレイテンシーは1ms – 大規模ネットワークに最適(10ホップ!)
- ニーズに合わせて調整可能
  - 最小150 $\mu$ s
  - 最大5ms
- デバイス毎に設定

## Device Latency

Current latency: 1 msec

	Latency	Maximum Network Size
<input type="radio"/>	150 usec	Gigabit network with one switch
<input type="radio"/>	250 usec	Gigabit network with three switches
<input type="radio"/>	500 usec	Gigabit network with five switches
<input checked="" type="radio"/>	1 msec	Gigabit network with ten switches or gigabit network with 100Mbps leaf nodes
<input type="radio"/>	2 msec	Gigabit network with 100Mbps leaf nodes
<input type="radio"/>	5 msec	Safe value

# クロッキング

Danteは自動的にクロッキング  
グを処理



クロックマスターは選出に  
よって決定



全デバイスがマスターに同期



各デバイスにクロックが存在



新しいクロックマスターが必  
要に応じ、選出される

クロック  
マスター

# Danteでできないことは？

サンプルレート変換



レベルコントロール



MIDI



SMPTEタイムコード

これらは製品により処理  
コントロールと他のデータはネットワーク上  
でDanteと共に実行

— \\_ (ツ) \\_ / —

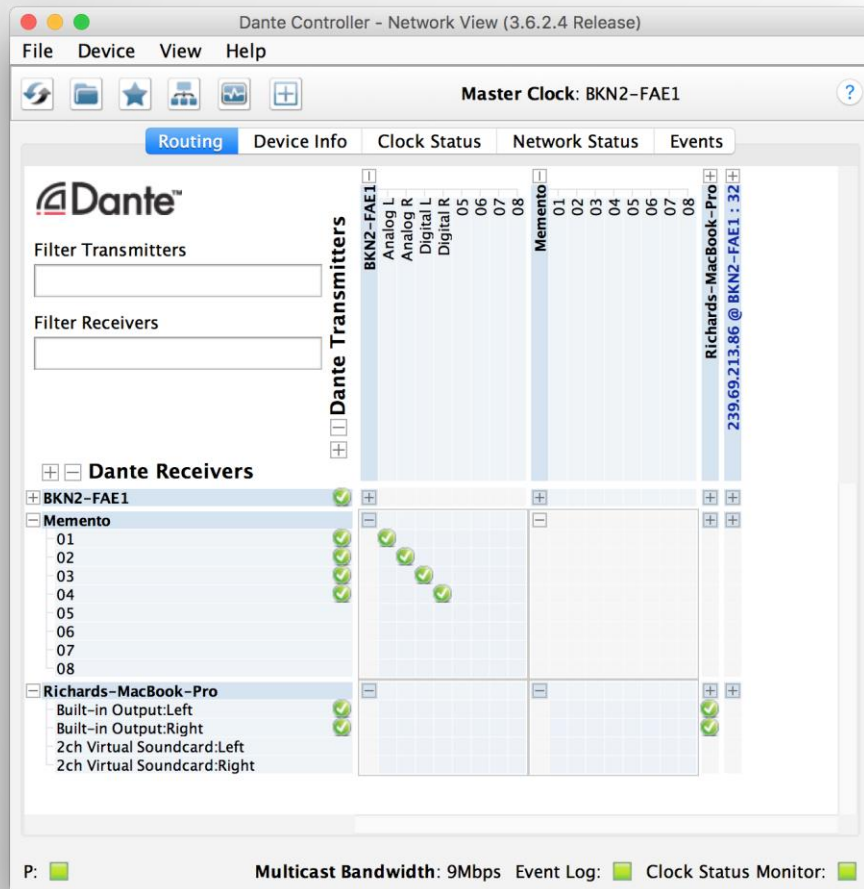
# DANTEの使用

---

DANTE CERTIFICATION PROGRAM

レベル1

# Dante Controller



## プライマリDanteツール

- ルーティング:セットアップ、ビュー、変更

- クロッキング調整

- サンプルレート設定

- レイテンシー設定

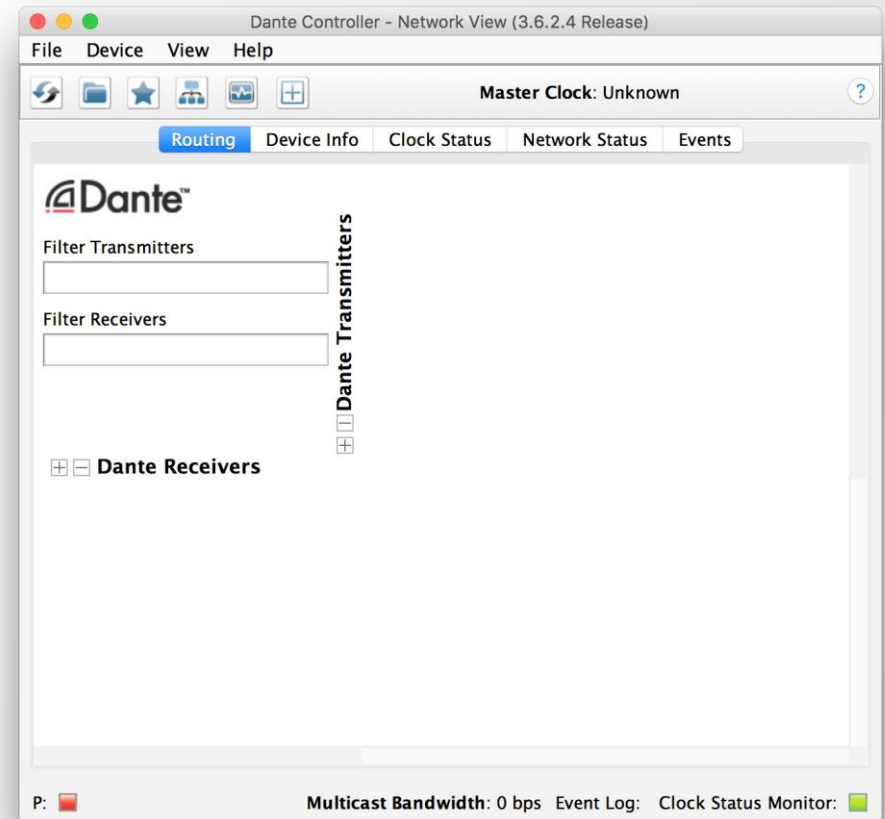
- クロックとレイテンシーのモニタリング

# 検出とルーティング

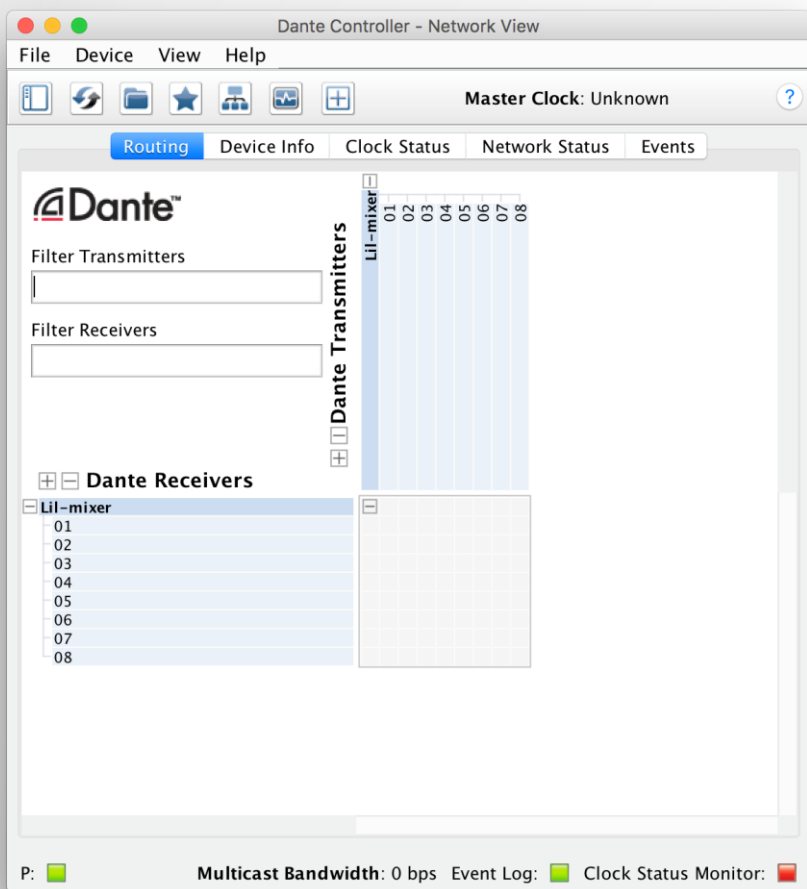
デバイスが接続されていない場合は  
Dante Controllerは空白

●  
Dante Controllerは常にネットワーク  
の*現在の状態*を表示

●  
重要ポイント:Dante構成は  
コンピュータではなくデバイスに依存



# 検出とルーティング 1台のデバイスを直接接続



ネットワークに接続すると、Dante デバイスは自動的に Dante Controller に表示される

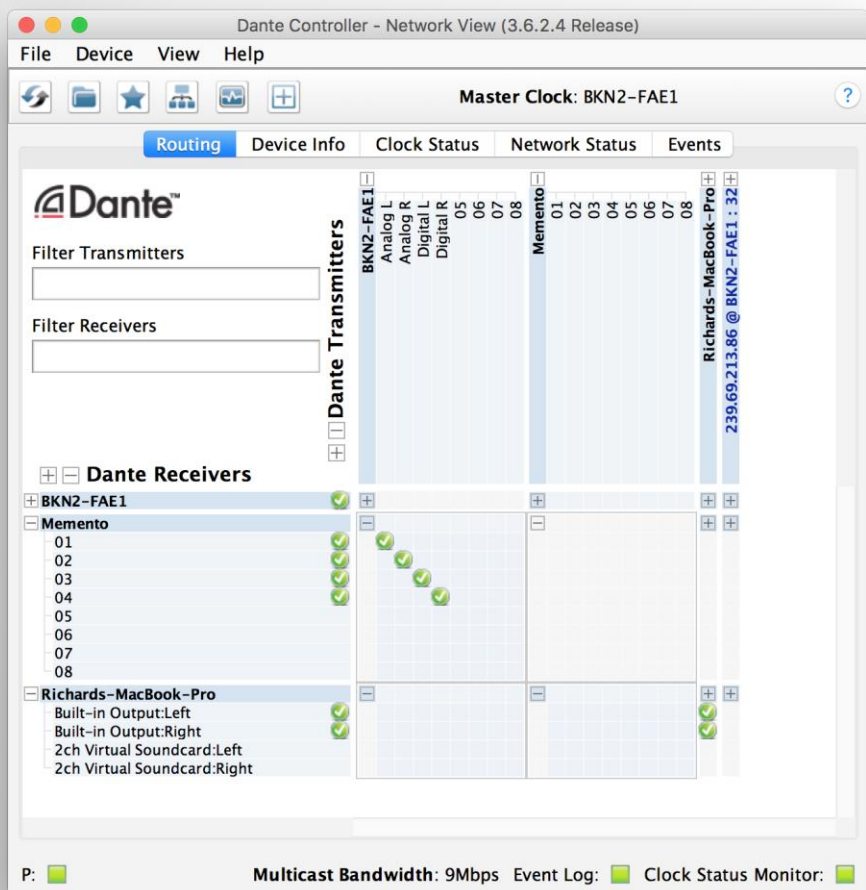
●  
事前設定の必要なし

●  
わかりやすい名前

●  
Dante デバイスはコンピュータに直接接続可能



# 検出とルーティング 複数のデバイスとチャンネル



スイッチを使用して  
複数のデバイスを接続

「+」記号をクリックするとデバイス  
チャンネルを表示

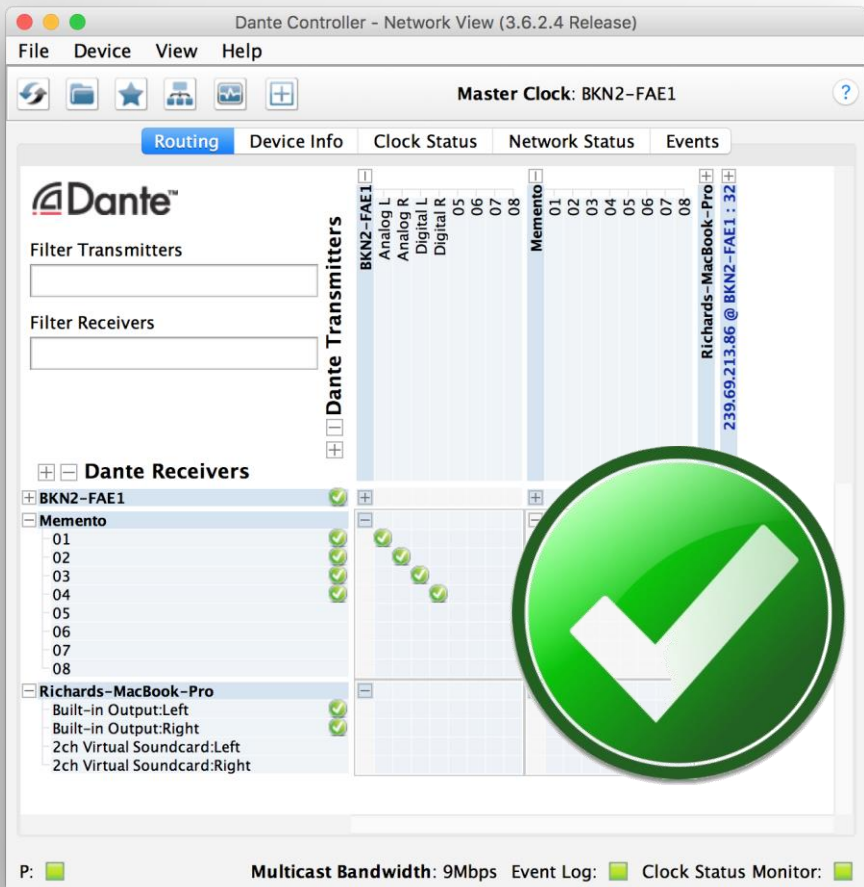
「-」記号をクリックするとチャンネル  
を非表示

横軸に送信チャンネル

縦軸に受信チャンネル



# 検出とルーティングサブスクリプション

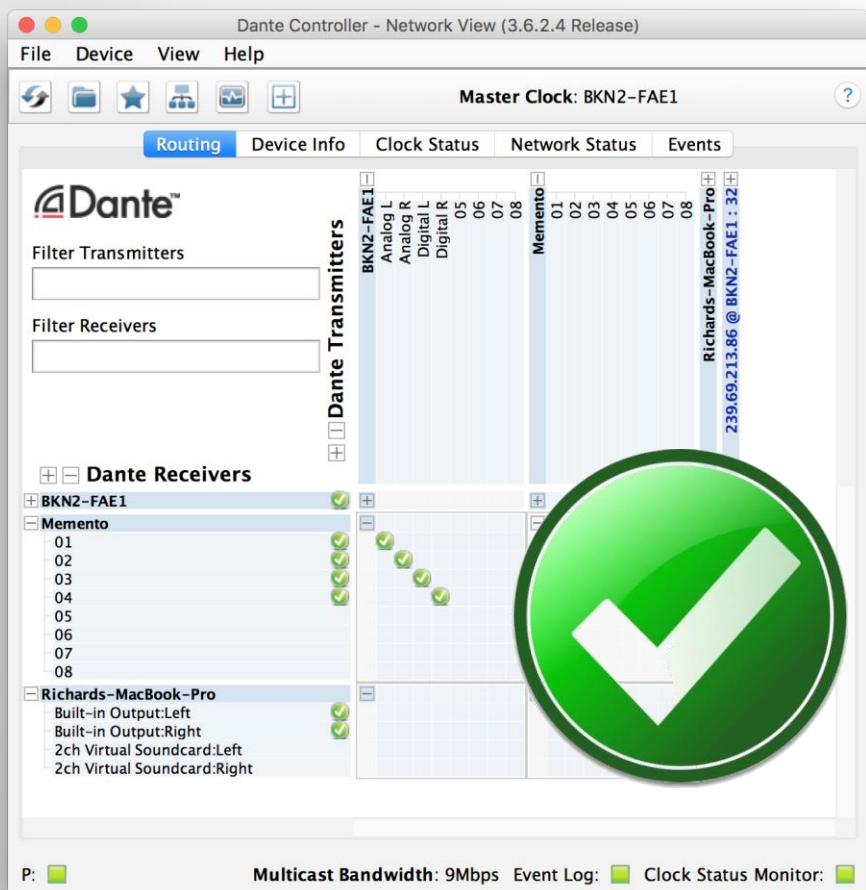


Danteの接続は「サブスクリプション」と呼ばれる

●  
デバイスのチャンネルが表示されたら、希望の送信と受信チャンネルの交差点をクリック

●  
サブスクリプションが正常に行われると緑のチェックマークが表示される  
サンプルレートとタイプは一致

# 検出とルーティング 削除



サブスクリプションを削除するには緑  
のチェックマークをクリック

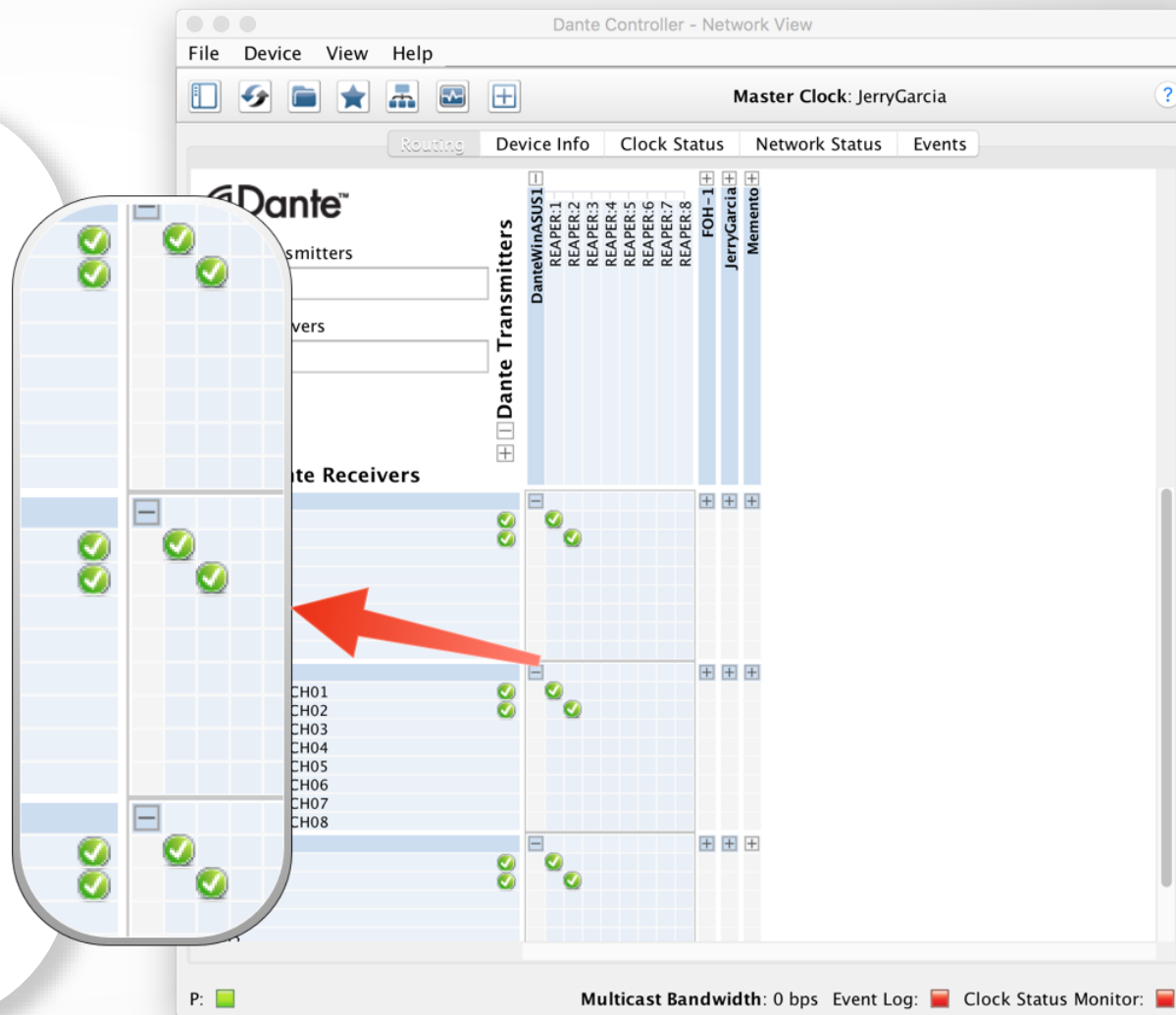
●  
チェックマークが消え、  
サブスクリプションは削除

# 検出とルーティング 分割

Danteでは分割も簡単

- 希望の送信チャンネルに対し  
複数の受信チャンネルの交差点  
をクリックするだけ

- オーディオ信号はサブスクリプション  
が行われたすべてのデバイスとチャ  
ンネルに送信



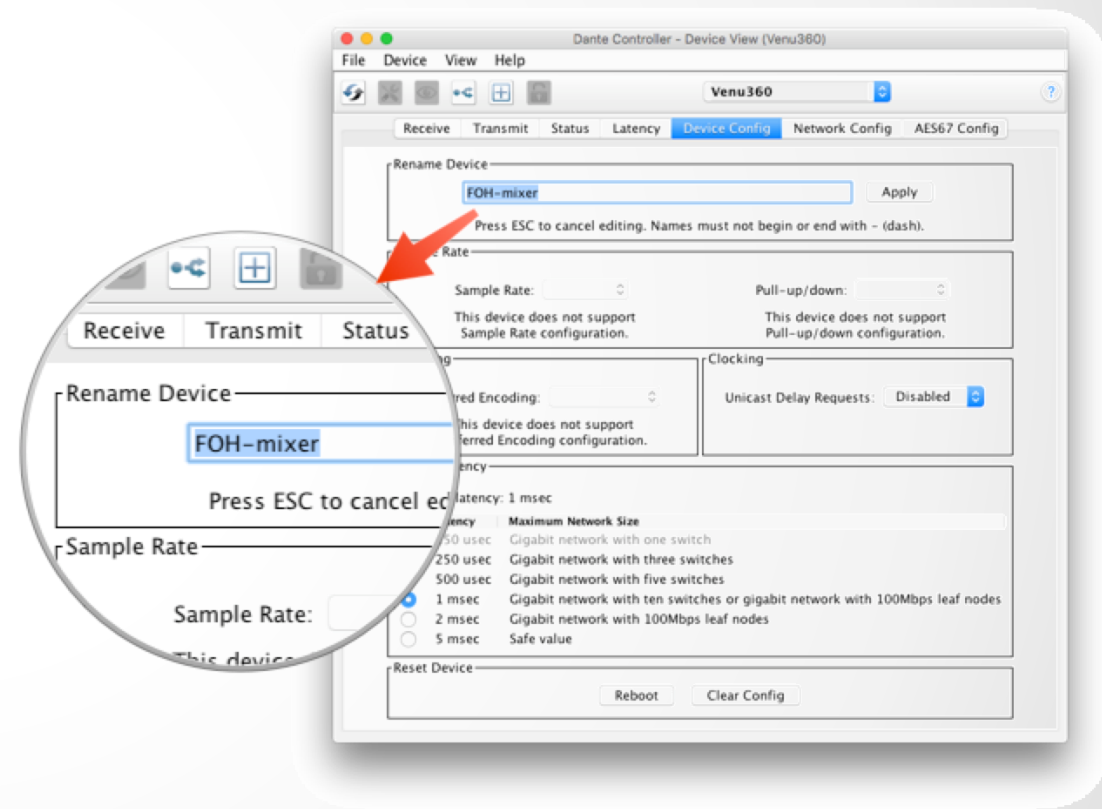
# デバイス名

推奨:名前を付けてからルーティング

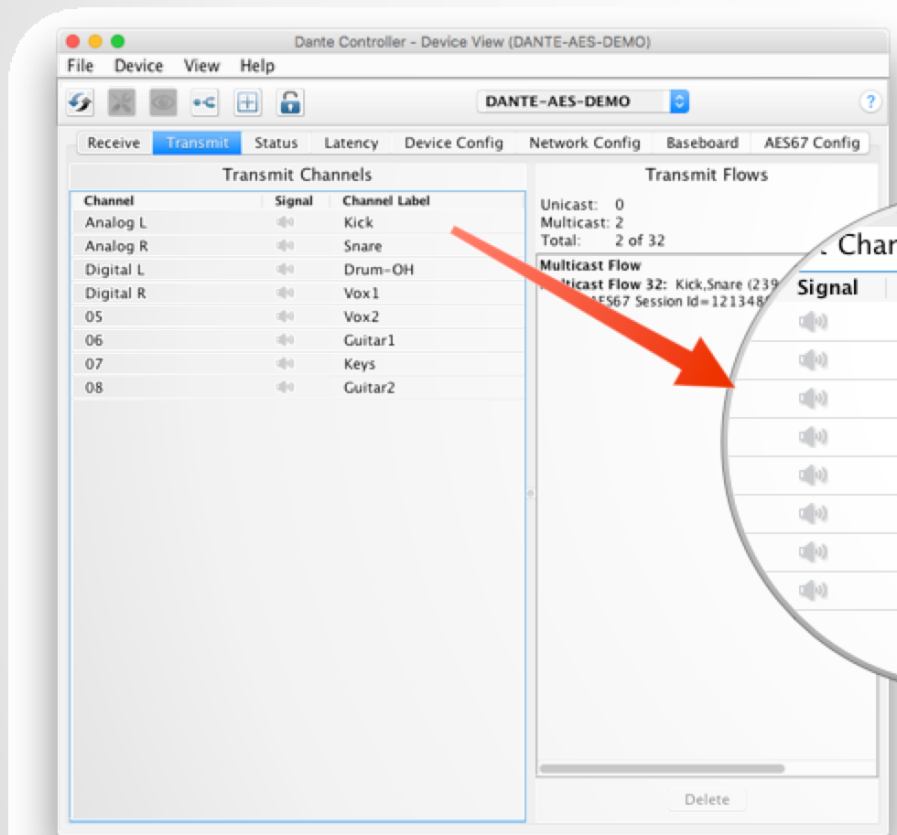
●  
希望のデバイス名が  
使用可能

●  
「Routing」ビューでデバイスをダブル  
クリックして「Device Config」タ  
ブに移動

●  
名前の編集



# チャンネルラベル



ラベルはどのチャンネルにも適用可能

●  
Device Viewの使用

●  
ボランティアや不慣れな人にもシステム利用が容易に

●  
マスキングテープのソフトウェアバージョン

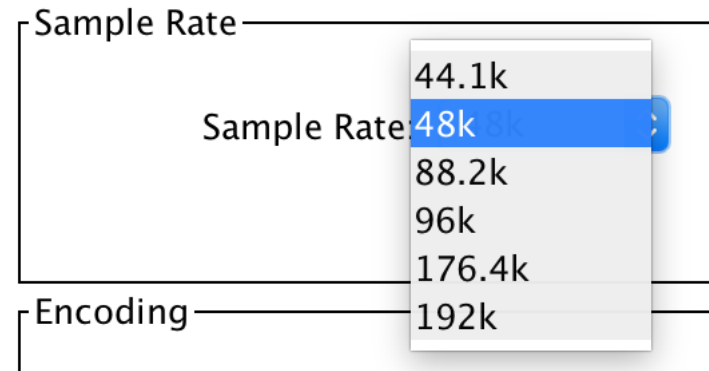
# サンプルレート調整

「Device」ビュー -> 「Device Config」タブ

●  
サンプルレートとビット深度の調整  
(エンコーディング)

●  
設定は製品による

●  
一般的な設定は48kHz / PCM 24



# 再起動からの復元

構成はDante Controllerではなく Dante  
デバイスに保存



電源を入れ直す、または再接続を行う  
とすべてのサブスクリプションが復元



Dante Controllerの必要なし！



# いいえ

---

DANTE CONTROLLERは常に  
ネットワークになければなりませんか？



# まとめ:重要ポイント 1

Dante Controllerは自動的に接続デバイスを表示

- Danteデバイスとチャンネルはユーザー定義可能な名前が使用可能

- Dante Controllerはトランスミッター(ソース)とレシーバー(シンク)チャンネルを  
表示

- チャンネルからチャンネルへの接続は「サブスクリプション」と呼ばれる

- サブスクリプションは送信/受信チャンネルの交差点をクリックして確立・削除可能

## まとめ:重要ポイント 2

サブスクリプションは同じサンプルレートを使用するデバイス間でのみ  
実行可能(「Device」ビューで調整可能)

●  
Danteデバイスは設定とサブスクリプションを「記憶」

●  
Danteはマスタークロックを自動で選択

●  
Dante Controllerはネットワーク上で常に起動させておく必要はなし

●  
Danteはオーディオ信号を一切変更しない

# Dante Virtual Soundcardを使用した コーディング

---

DANTE CERTIFICATION PROGRAM

レベル1

# DANTE Virtual Soundcard(DVS)とは?

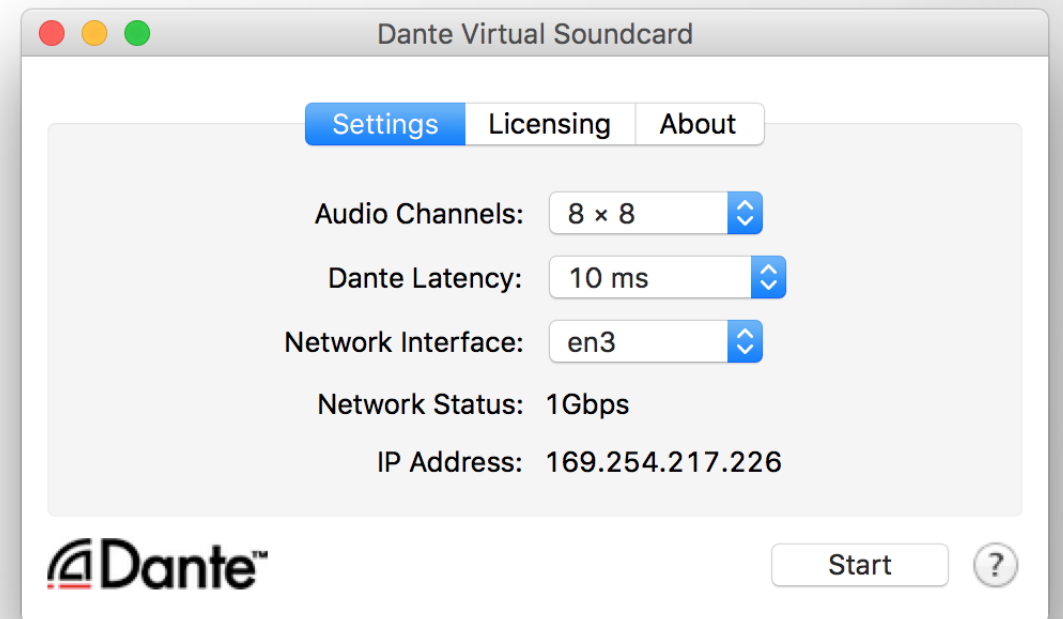
Mac/PC用のソフトサウンドカード



Danteネットワークに接続



好きなDAWソフトウェアを使用して2x2~64x64チャンネルのレコーディング・再生が可能



# DAWへの接続

Dante Virtual Soundcardの開始

●  
チャンネル数を設定してDVSを開始

●  
DVSは、コンピュータ上のオーディオデバイスとして表示される

Mac – Core Audio

Windows – ASIOまたはWDM

●  
DAW設定でI/Oデバイスとして選択

Output Device: Dante Virtual Soundcard

Input Device: Dante Virtual Soundcard

ASIO Driver: Dante Virtual Soundcard (x64)

Enable inputs:

first 1: Dante rx 1

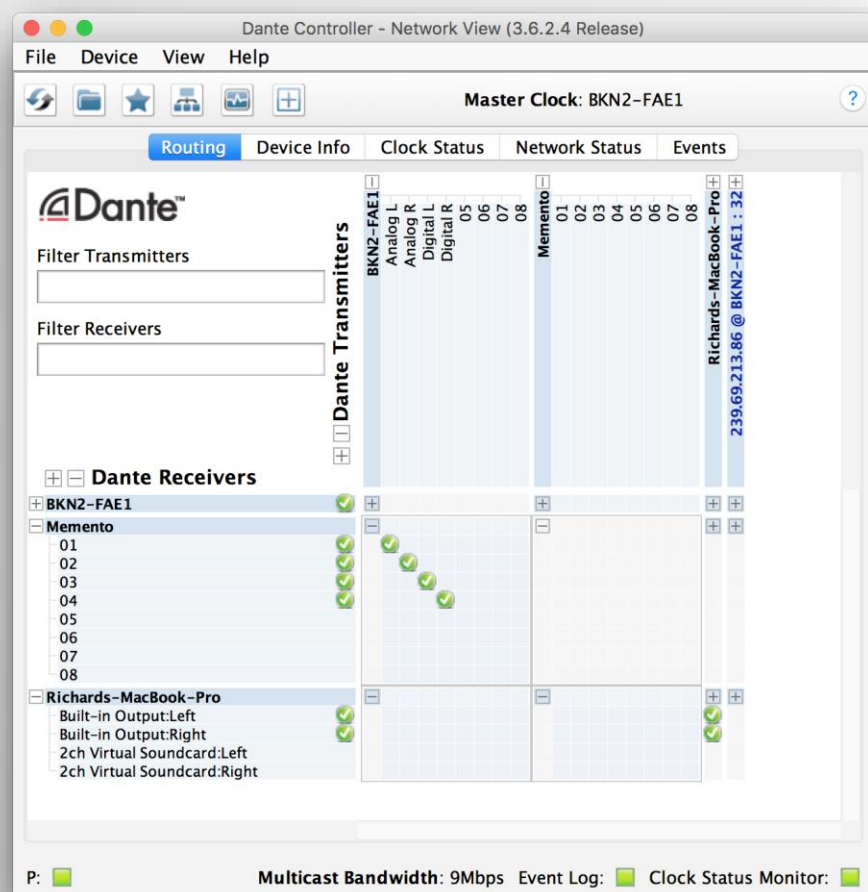
last 8: Dante rx 8

Output range:

first 1: Dante tx 1

last 8: Dante tx 8

# チャンネルのサブスクリプション



Dante Controllerを開く

- DVSを含むコンピュータは、Danteデバイスとして表されます

- ネットワーク上のDanteデバイスへチャンネルのサブスクリプションを実行

- DAWでレコーディング・再生

# 次のステップ

# 次のステップ

- さらに学習したいですか？
- レベル2に進みましょう！
- 学習内容:
  - Dante Controller
  - Dante Virtual Soundcard
  - マルチキャストの使用
  - Danteの冗長ネットワーク
  - その他





# テストを受ける

<http://www.audinate.com/certify>

- まだ作成していない場合には、Audinateアカウントを作成
- URLでログイン
- レベル1テストを受験
- 証明書は自動で生成

# ありがとうございました



@audinate  
#DanteSpokenHere