

ネットワークと Dante Configuration の設定方法

Lake デバイスはすべての製品が Dante オーディオネットワークと接続することができます。また、Lake ソフトウェア上でルーティングを設定することができるため、Dante コントローラーを起動することなく各種設定が行えます。

Lake デバイスはプライマリポートとセカンダリポートの2つのネットワークポートを持ち、1つのポートで Dante オーディオと Lake ソフトウェアの情報を取り扱います。

利用する環境に応じて適切なケーブルやスイッチを用意していただくことで、通信障害を回避することができます。

目次：

- 1 Lake デバイスで利用できる Ethernet Cable タイプ
- 2 Lake デバイスでのデジィチェーン接続とスター接続の解説
- 3 Dual Redundancy モードでの接続の解説
- 4 Dante Configuration の設定方法

1 Lake 製品で利用できる Ethernet Cable タイプ

Lake 製品全般で使用に適したケーブルは Cat-5e もしくは Cat-6 ケーブルになります。

Cable タイプ	スペクトルバンド幅	伝達可能距離	LAN スピード
Cat-5	100 MHz	100 m	100 BASE-TX
CAT-5e	100 MHz	100 m	100 BASE-TX 1000 BASE-T
Cat-6	250 MHz	100m	1000 BASE-TX

2 つの Ethernet デバイス間で許可されるケーブルの最大の長さは、イーサネットプロトコルによって定義され、銅線での接続では 100 メートルに制限されています。イーサネットデバイスには以下が含まれます。

- Lake コントローラーを操作する PC
- Ethernet スイッチングハブ
- Wireless アクセスポイント
- LM, PLM, PLM+, D シリーズの Lake デバイス

より長い距離が必要な場合は光ファイバーを使用できます。マルチモードファイバーは最長 550 メートルをサポートし、シングルモードファイバーはさらに長い距離をサポートします

2 Lake デバイスでのデジチェーン接続とスター接続の解説

① デジチェーン接続

デジチェーン接続は、Lake デバイスのセカンダリイーサネットコネクタを「ループスルー出力」として使用して、イーサネット信号を次の Lake デバイスに送信できます。

以下はデジチェーン接続をする際の接続例です。
データは 100Mbit/s で転送されます。

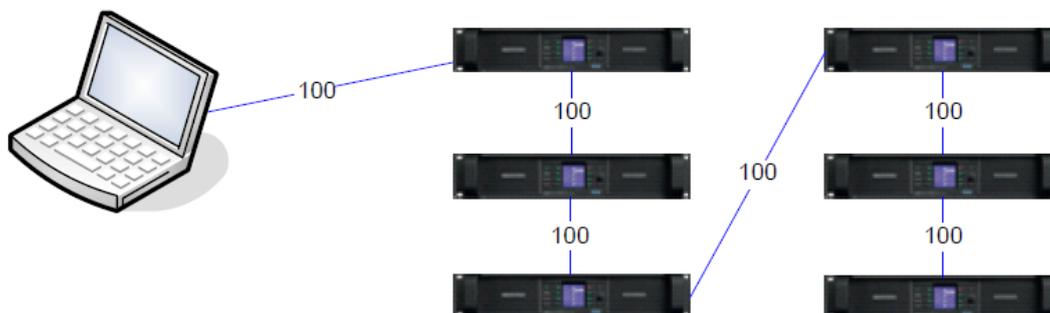


図 1 デジチェーン接続例

デジチェーン接続は、一台でも不具合が発生するとその後に接続されている Lake デバイスとの通信ができなくなるリスクが高くなります。Lake デバイスのデジチェーン接続は最大 10 台が推奨となっていますが、**Dante 設定が無効になっている場合に限り**ます。デジチェーン接続で Dante を使用したい場合には最大 2 台までとなっておりますので、Dante を使用する際にはスター接続をご検討ください。

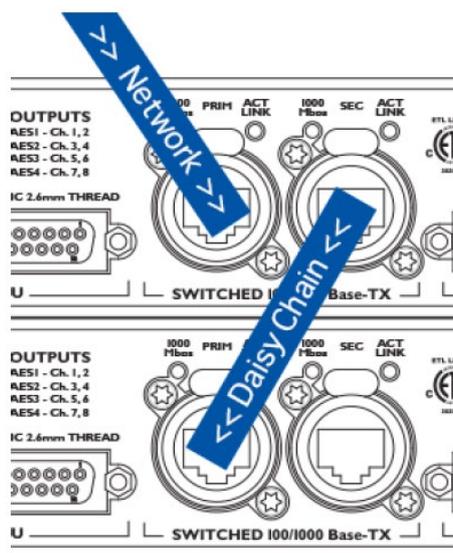


図 2 デイジーチェーン接続

② スター接続

スター接続は hub-and-spoke（ハブアンドスポーク）または radial topology（ラジアルトポロジ）とも呼ばれ、複数のイーサネットスイッチを使用してより大きなネットワークを作成します。以下の図のように中央のスイッチをハブにして複数の Lake デバイスとイーサネットスイッチを接続します。

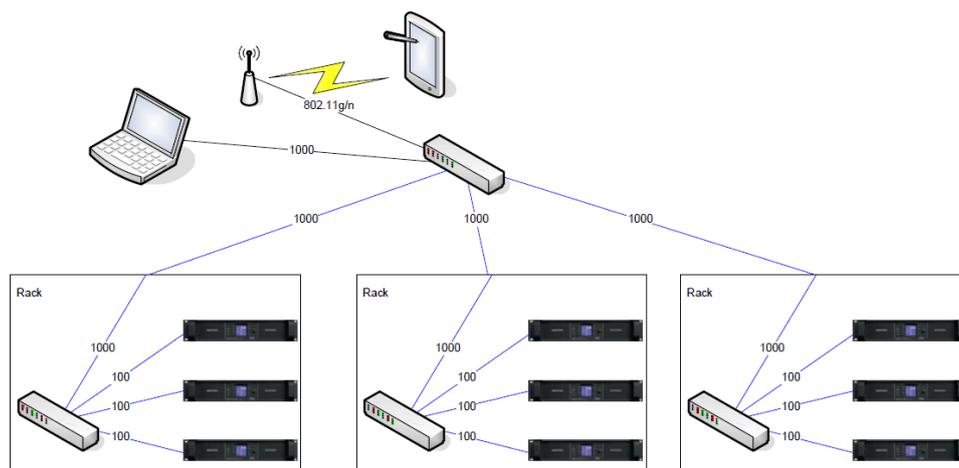


図 3 スター接続例

3 Dual Redundancy モードでの接続の解説

Dante Dual Redundancy モードを使用すると完全に並列のセカンダリネットワークを作成することができます。下記の図のようにプライマリネットワークは、Dante を装備した各デバイスプライマリポート（青色）に接続し、セカンダリネットワークはすべてのセカンダリポート（赤色）に接続します。

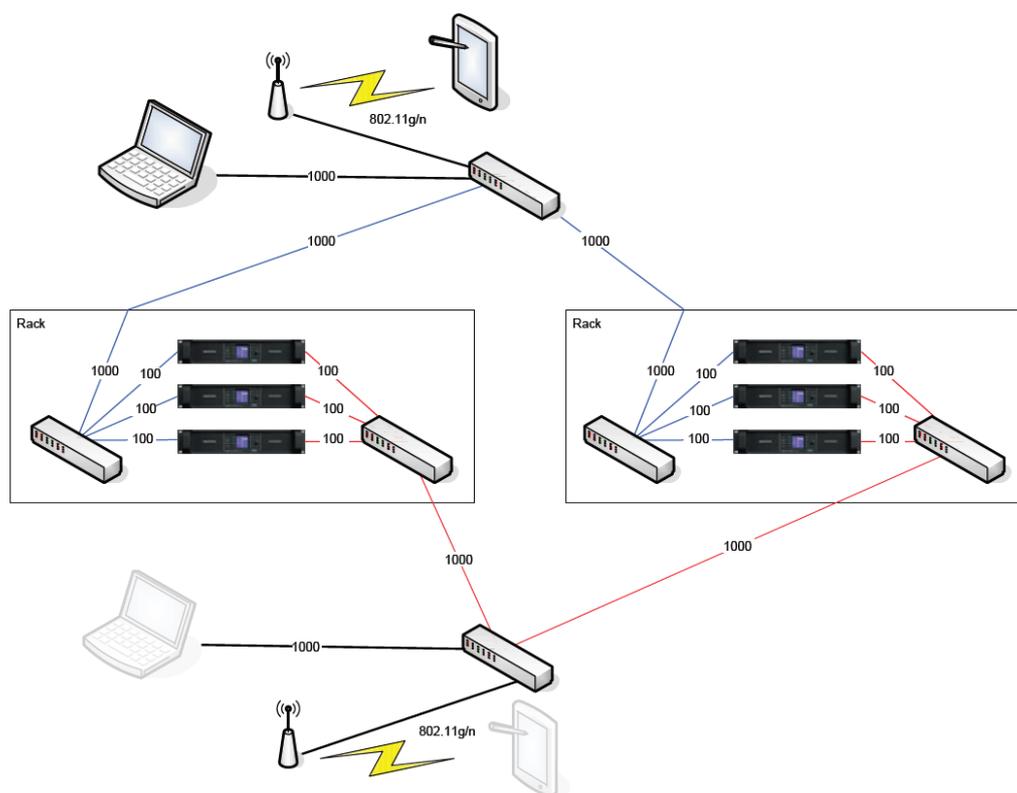


図 4 Dual Redundancy 接続

Dante の Dual Redundancy モードは 1 台のネットワークスイッチが障害を起こした場合でも Dante オーディオが途切れる可能性を限りなく低くします。ただし、Dante オーディオが自動的にプライマリネットワークからセカンダリネットワークにフェイルオーバーした場合には Lake コントローラー側の PC はプライマリネットワークとセカンダリネットワークを手動で切り替える必要があり、それに応じて IP アドレスの設定を変更します。Lake デバイスのセカンダリネットワークは、172.31.x.x の範囲で構成する必要があります。

デジチェーン・スイッチ・トポロジー

デジチェーン・スイッチ・トポロジーは Lake デバイスの各グループはスイッチに直接接続され、各スイッチはデジチェーンで接続されます（図 5 を参照）。スイッチが 1000 BASE-T（ギガビットイーサネット）を使用している場合、多くのデータを通信することができ、配線の点においても非常に便利ですが、上流側が途切れてしまうと通信障害が発生するリスクが高くなります。

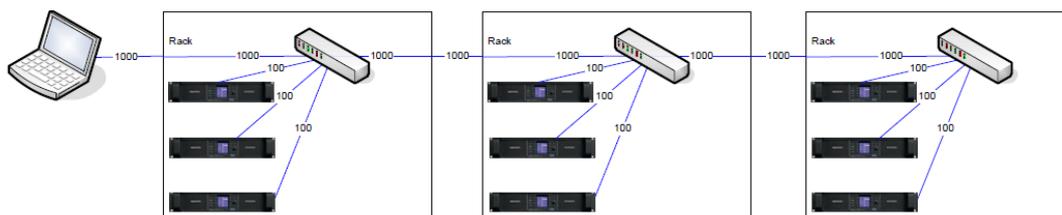


図 5 デジチェーン・スイッチ・トポロジー接続

デジチェーン・スイッチ・リング・トポロジー

スイッチが Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)をサポートしている場合に利用できる上記の拡張型です。ケーブルに障害が発生した場合でもすぐにネットワークが回復し、ネットワーク上のすべてのデバイスは通信を継続することが可能です。

スイッチに障害が発生した場合でも、各デバイスはネットワーク内で接続されたままになります。ただし、故障したスイッチに直接接続されている Lake デバイスは除きます。Dante を使用している場合、音声は短時間（5ms から最大 2 秒ほど）途切れます。その長さはシステムのサイズとイーサネットスイッチのタイプによって異なります。

デュアル・デジチェーン・スイッチ・リング・トポロジー（図 6 参照）

デジチェーン・トポロジーの配線の容易さと、Dual Redundancy のスター接続によって音声は途切れるという不安を回避します。この方法では、2つのデジチェーン接続されたスイッチが並列に接続されます。プライマリネットワークおよびセカンダリネットワークは、Lake デバイスのデュアルリダンダンシーモードを使用してそれぞれ個別に接続されます。

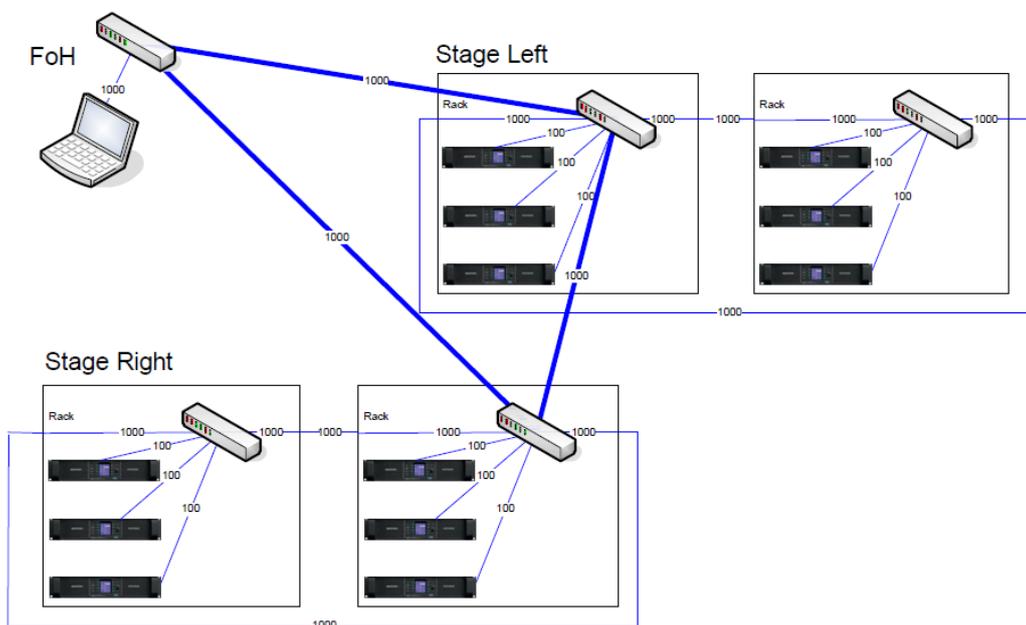


図7 デジーチェーン接続とスター接続を組み合わせた接続例

システムタイプ	リンク・スピード			
	1*	2**	3	4
Transmitter	100 (PLM)	100 (PLM)	1000 (LM)	1000 (LM)
Backbone	100 (Fast)	1000 (Gigabit)	1000 (Gigabit)	1000 (Gigabit)
Receiver	100 (PLM)	100 (PLM)	100 (PLM)	1000 (LM)
	接続台数 (HOP)			
Latency 0.5ms	0	0	0	3
Latency 1.0ms	1	6	8	14
Latency 2.0ms	5	23	27	33
Latency 5.0ms	14	>40	>40	>40

図8 ネットワークのダイアメーターガイド例

- 1* 外部スイッチなしまたは 100 Mbps スイッチありの PLM (非推奨)
- 2** ギガビットスイッチバックボーンを備えた PLM のみの例 (推奨)

図8は PLM シリーズの推奨システムを示しています。 Dante 対応の Lake デバイスは 100 Mbps になります。 接続されている機器の最初と最後の HOP は 100Mbps です。 スイッチ間の HOP を含め、他のすべての HOP は 1000 Mbps です。 レイテンシーが 2.0ms の場合、PLM デバイスから任意の PLM まで最大 23 台の HOP が利用可能です。

用語解説

HOP： あるネットワークポートから別のネットワークポートへのケーブル接続。

ダイアメーター： ネットワークの最大サイズ。最適なネットワークダイアメーターは、パケットがネットワーク内の最も遠いポイントを横切って1つのデバイスから別のデバイスに到達するのにかかる時間によって定義されます。

レイテンシー： ハードウェアの反応と送信時間。パケットがイーサネットケーブル上を移動するのにかかる時間は、ハードウェアの処理時間と比較して非常に短いです。すべての HOP が 100 m の銅ケーブルであると想定すると、図8に示すように、特定のレイテンシー設定に対して、Dante ソースデバイスから Lake デバイスへ許可される HOP 数のルールを確認できます。

Dante Configuration の設定方法

Dante Configuration は Lake コントローラー上の I/O Configuration & Worksheets で行います。

- ① I/O Configuration & Worksheets を表示させるにはコントロールバーの【Module】 (F3)を選択し、設定したい Lake デバイスのモジュールを選択 > 【I/O Configuration & Worksheets】 (F4) を選択すると、画面左側に Dante Configuration が表示されます。

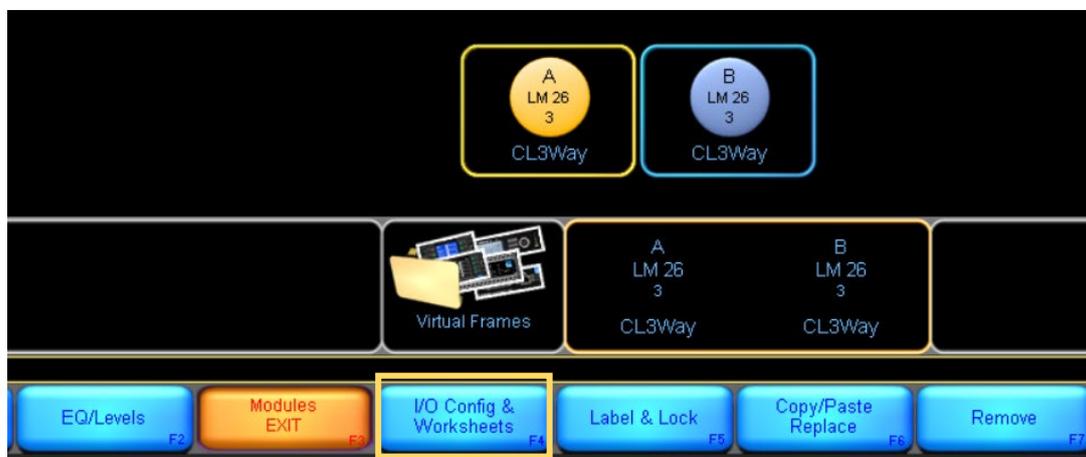


図9 Module ボタンを選択してワークエリアの Module を選択した状態（黄色に反転）



図 10 I/O Configuration ページ

② 設定（編集）を行う場合は🔍のマークをクリックします。

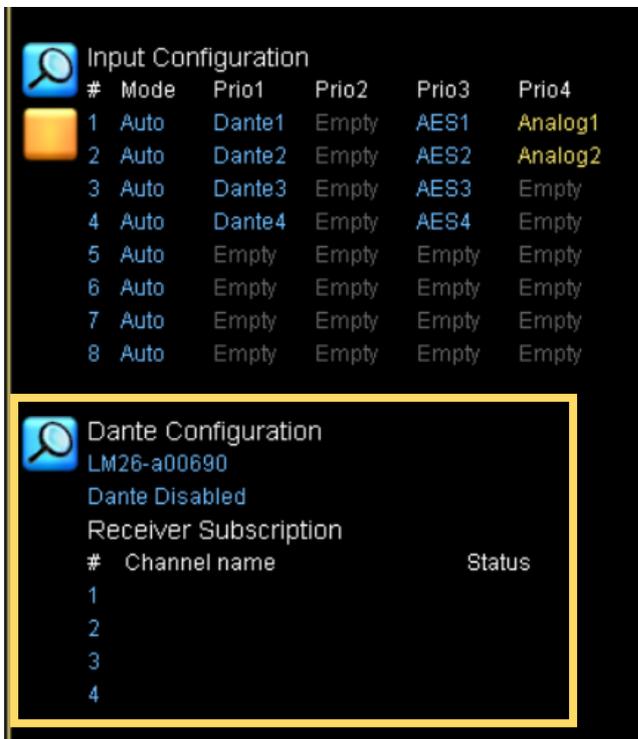


図 11 I/O Configuration 内 Dante Configuration エリア

③ Dante Configuration Device タブ

初期設定では Disabled 「無効」となっているので、クリックして Enabled 「有効」とします。「有効」にした後、サンプルレートや名前、デバイスレイテンシーの設定を行うことができます。

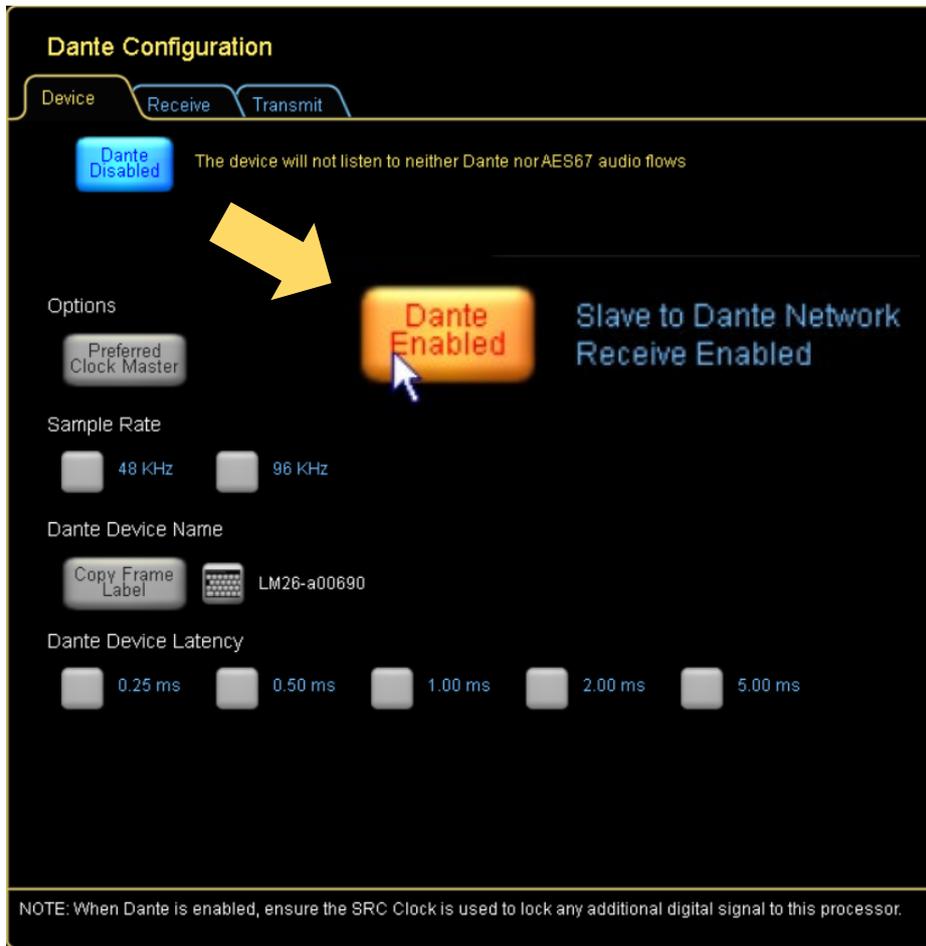


図 12 Dante Configuration Device タブ画面

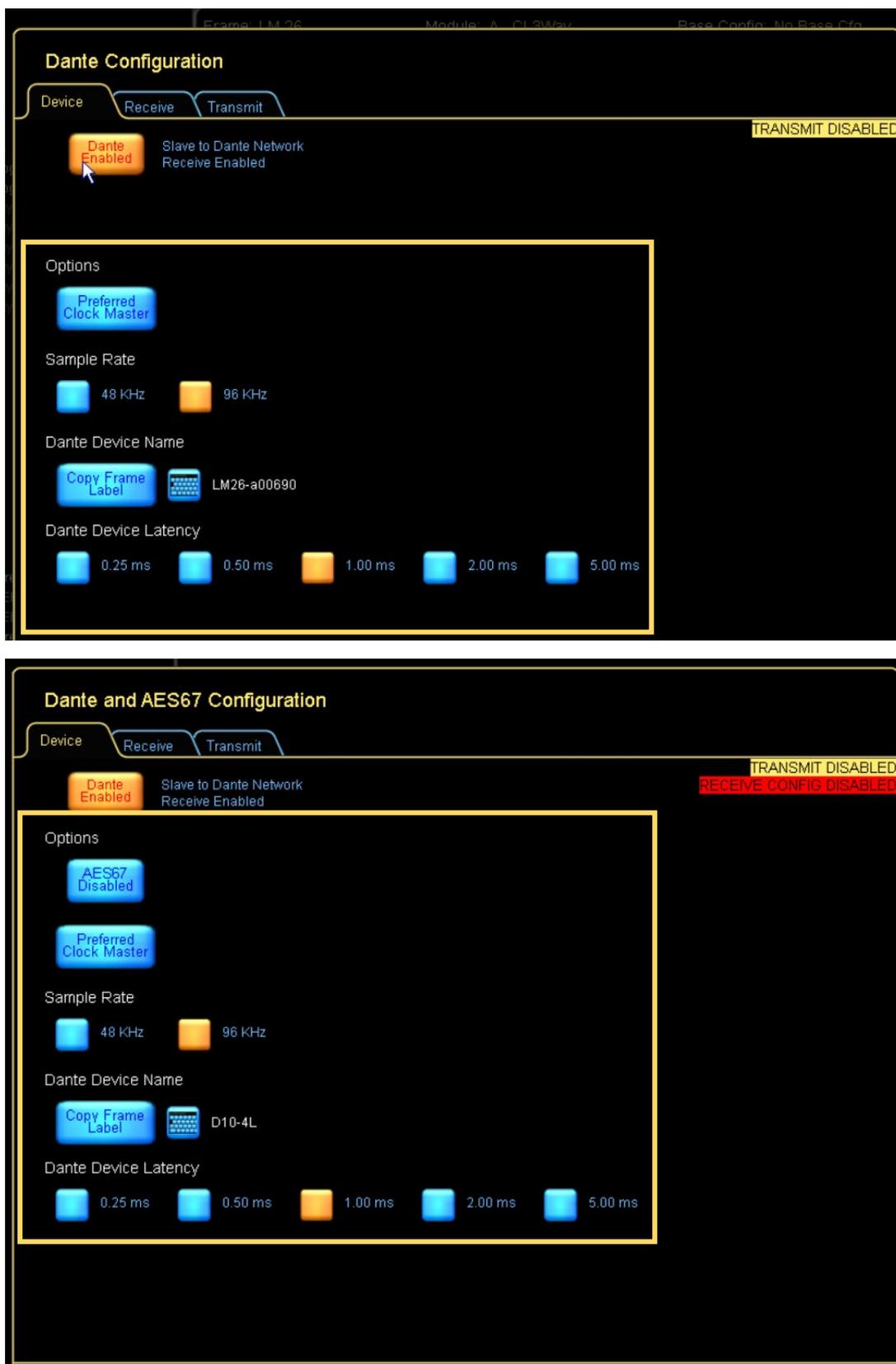


図 13 Dante Configuration Device タブ画面（上図 LM26/44, 下図 PLM+/D Series）

Options

このデバイスを Dante ネットワークのクロックマスターデバイスとして使用する場合には、このボタン(Preferred Clock Master)をタップします。 AES67 対応デバイスは、AES67 クロックマスターとしても機能します。(図 13 下図) AES67 Clock Master は Dante コントローラーで見ることができます。 デバイスを Dante または AES67 のいずれかでクロックマスターにする場合、Dante Slave Only にすることはできません。【I/O Configuration】(F4) > 【Technical Data】(F5) (Dante Slave Only)

Sample Rate

Dante は 48kHz または 96kHz のどちらかのサンプルレートを選択します。

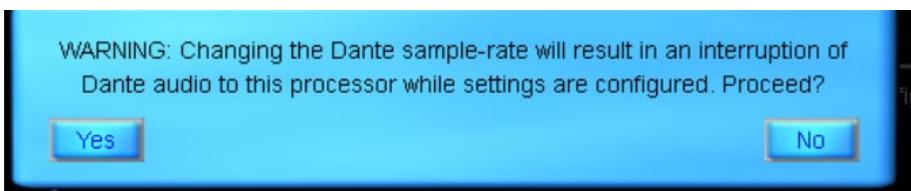
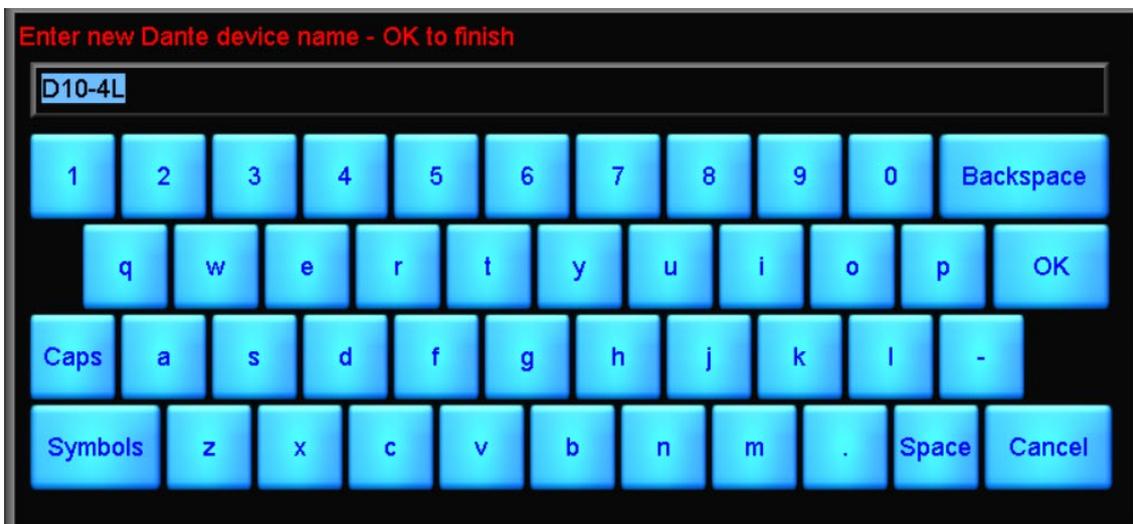


図 14 サンプルレートを変更する場合、オーディオが一旦途切れるというメッセージが表示されます

AES67 をサポートする製品の場合、AES67 モードが有効になっていると、デバイスは 48kHz でのみ動作します。

Dante Device Name

「Copy Frame Label」ボタンは、フレームラベルをこのデバイスの Dante デバイス名としてコピーします。 このボタンをタップした後に表示されるキーボードの[OK]をクリックして変更を確定します。 また、隣のキーボードアイコンを選択して、手動で Dante デバイス名を入力するためのキーボードを表示させることもできます。



Dante Device Latency

ここで設定するレイテンシーは、Dante がデジタルオーディオの障害を未然に防ぐために使用する Dante 固有のレイテンシーです。選択した信号パスとモジュールタイプの通常のレイテンシーに追加されます。

デバイスに応じて、次のレイテンシーが利用可能です。

- LM、PLM +および D シリーズ（ギガビットイーサネット）
： 0.25ms / 0.50ms / 1.00ms / 2.00ms / 5.00ms
- PLM シリーズ（100 M ビットイーサネット）： 1.00ms / 2.00ms / 5.00ms

このパラメーターは、Lake コントローラーと Dante コントローラーの間で同期されます。

これらの最小受信遅延オプションは、ネットワークの複雑さと構造に応じて柔軟性を持たせるために提供されています。

レイテンシーを大きくすると、ネットワーク経由でオーディオパッケージが遅延することによるオーディオの障害のリスクが軽減されるため、ホップ数が多い複雑なネットワークや、わずかな遅延は無視することができ、信頼性が最優先される状況で推奨されます。

④ Dante Configuration Receive タブ

Device は Dante 接続されている機器を表示しており、Channel は各 Device で使用できる入力チャンネルを表示しています。 Channel に表示されているアイコンを Dante receiver ヘッドドラックアンドドロップして Lake デバイスの入出力チャンネルにアサインします。

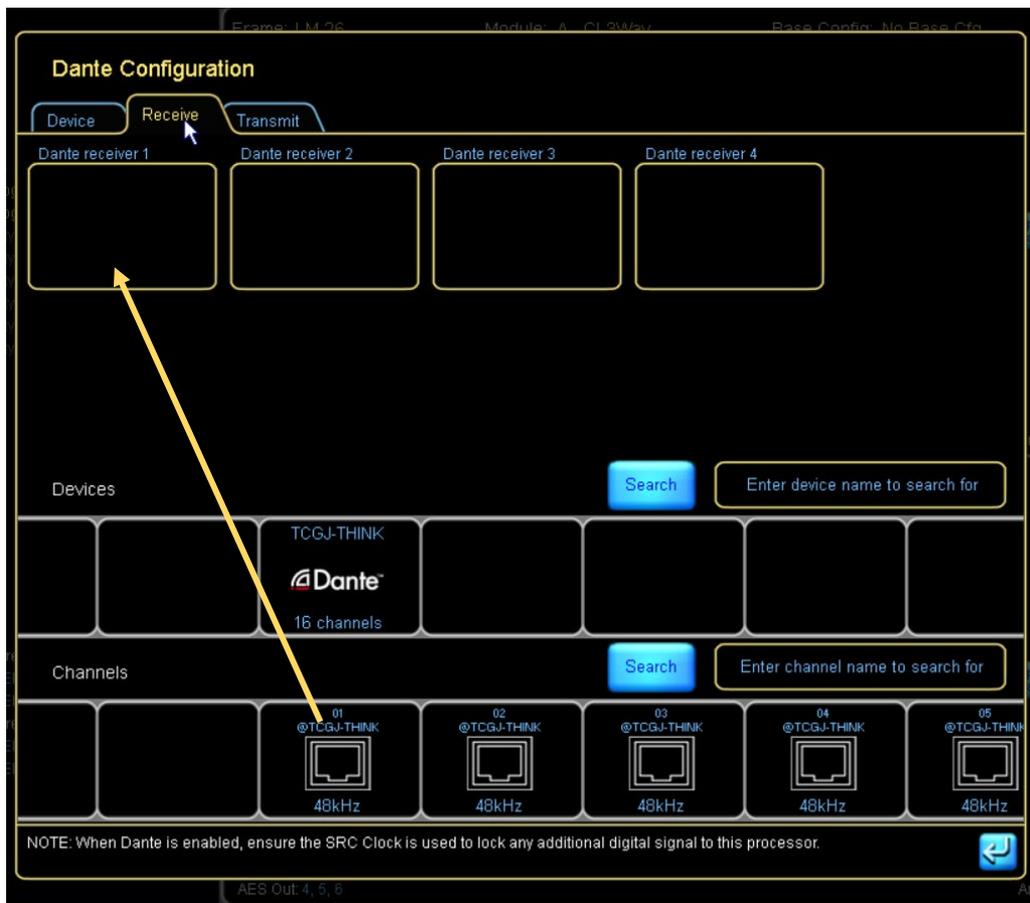


図 15 Dante Configuration Receive 画面

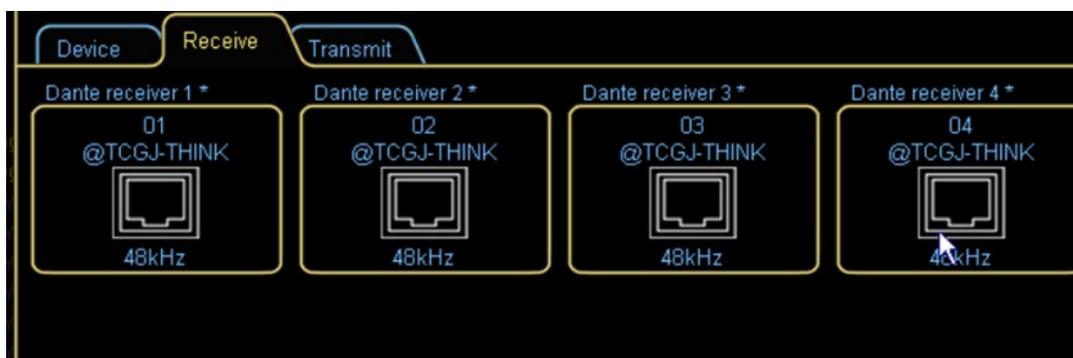


図 16 Dante Configuration Receive 画面 Dante receive に各チャンネルをアサインした例

⑤ Dante Configuration Transmitter タブ

Dante の Transmit (Output) は Receive と同様に初期設定は Disable となっています。
また、Transmit は Multi もしくは Uni の選択ができます。

Uni : 送信先の機器が 1 台

Multi : 送信先の機器が 2 台以上の場合

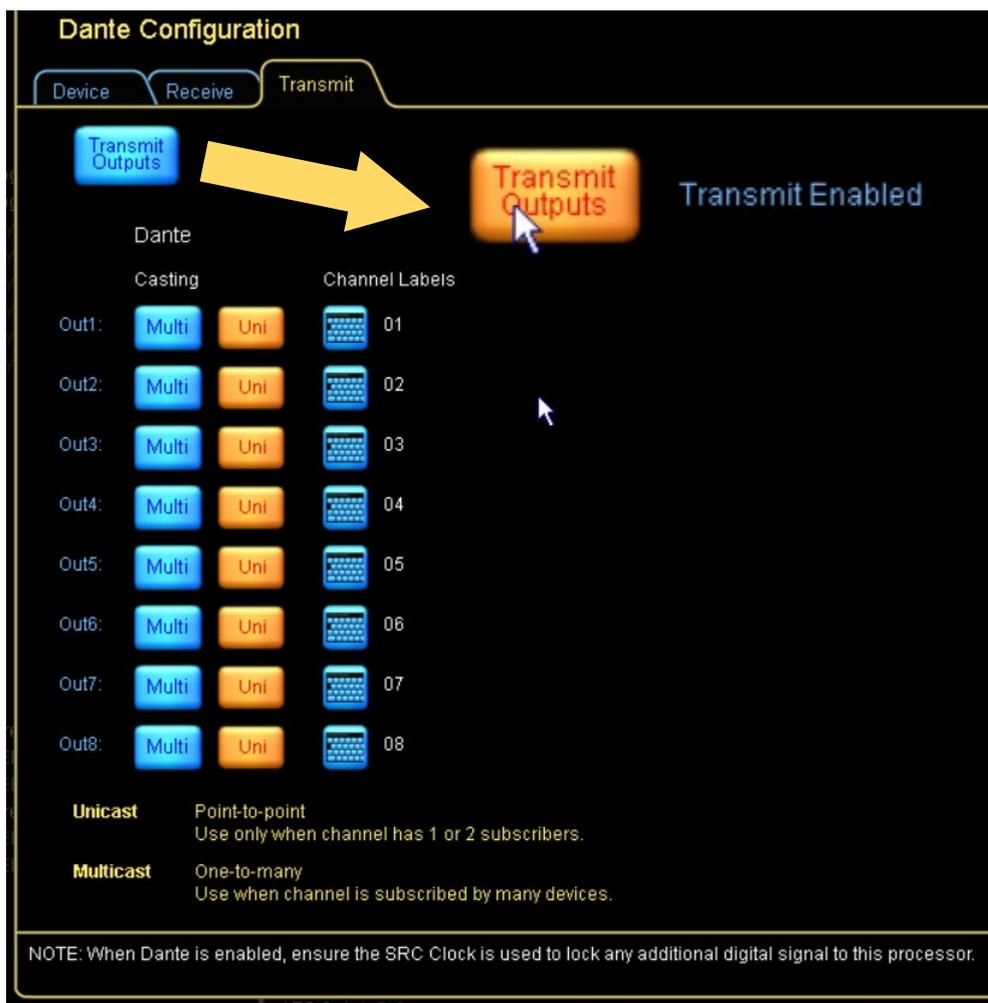


図 17 Dante Configuration Transmitter タブ画面

⑥ I/O Configuration ページのクロックと Dante Controller から見た Lake デバイス

Lake デバイスが Dante の Master Clock となる場合には Primary Clock は Internal となります。(Primary Clock が Auto に設定されている場合にも Master となる場合があります。)
また、他の機器が Master となったシステムでは Lake デバイスは「Slave to Dante」となります。

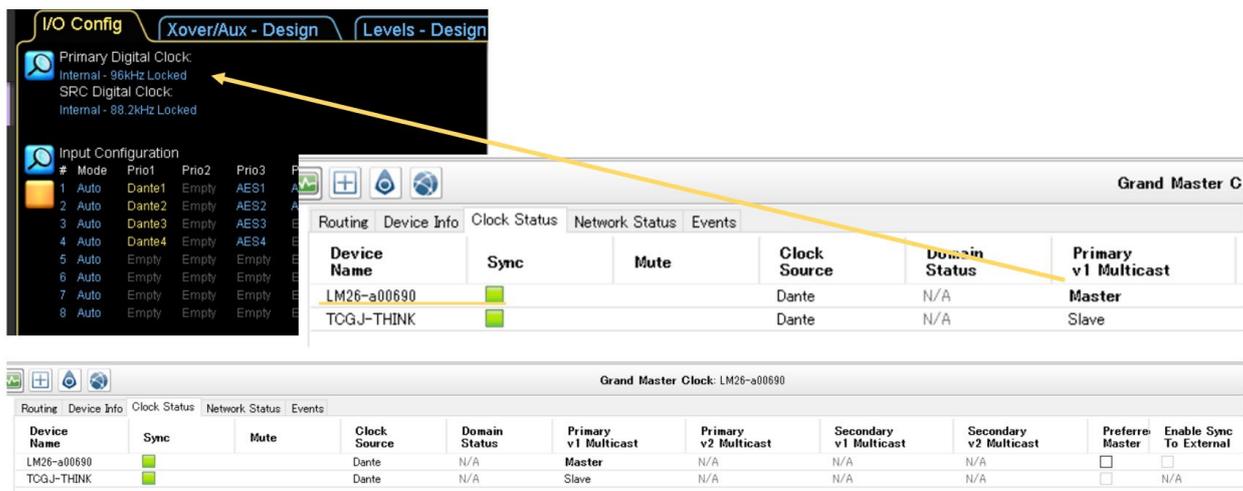


図 18 Dante Clock が Master となった場合の Primary Clock の状態 (Internal)

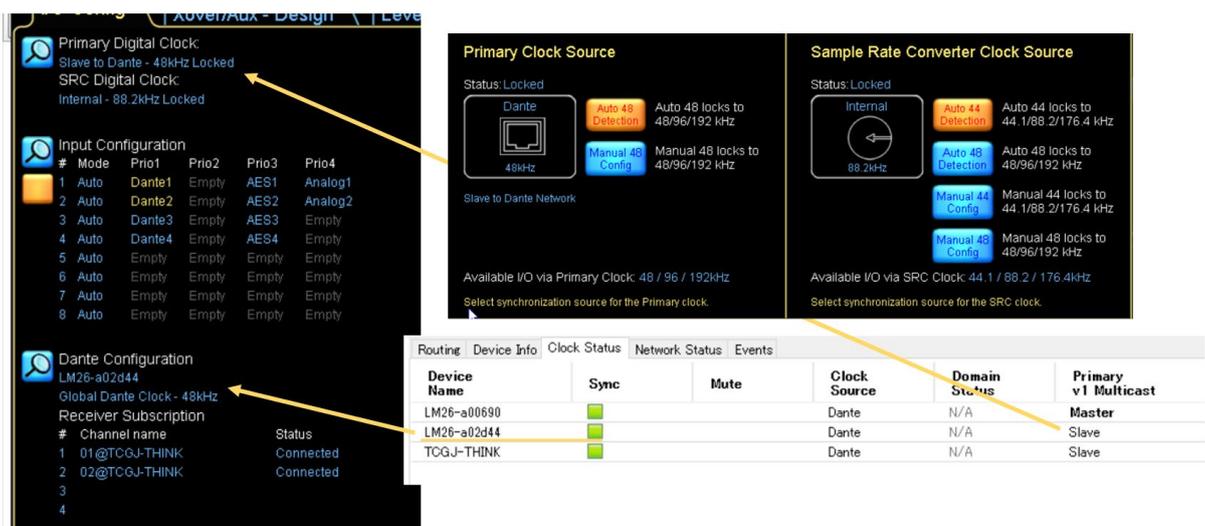


図 19 Dante Clock が Slave となった場合の Primary Clock の状態 (Slave to Dante)

- ⑦ Lake デバイスを Dante Clock の Master にしたくない場合には I/O Configuration 内 Technical Data 【F5】 の「Dante Slave Only」を「ON」にしてください。（デフォルトは OFF です。）



図 20 I/O Configuration が選択されている状態のボタンバー

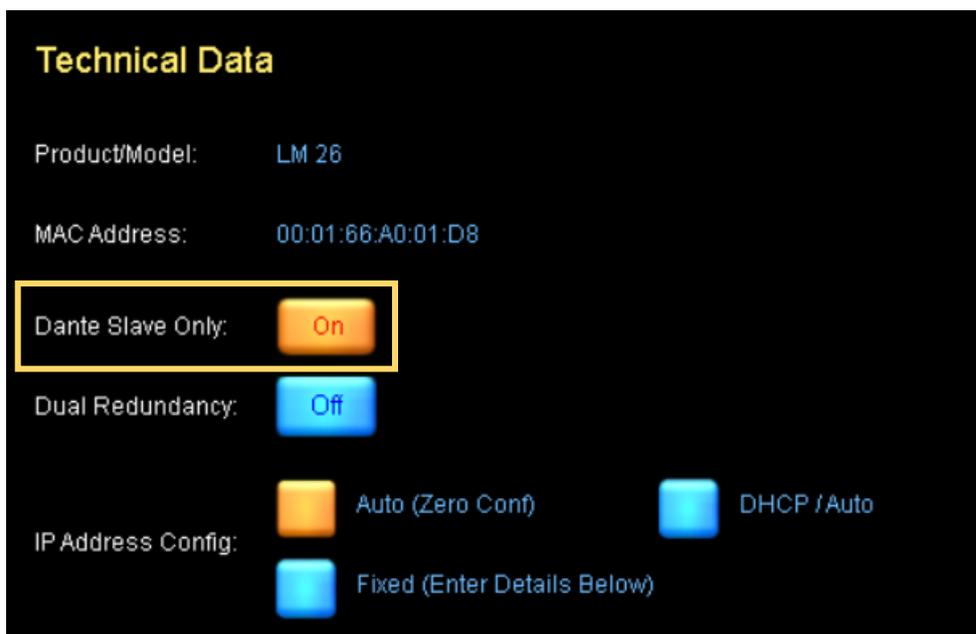


図 21 LM26 の Technical Data 画面