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 デバイスでのデイジー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 デバイスでのデイジーチェーン接続とスター接続の解説

① デイジーチェーン接続

デイジーチェーン接続は、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。

以下はデイジー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 デイジーチェーン接続例

デイジーチェーン接続は、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 デバイスのデイジーチェーン接 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。 デイジーチェーン接続で 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

ビーテック株式会社 〒130-0011 東京都墨田区石原4丁目25-12 TEL: 03-6661-3801(代表) / FAX: 03-6661-3826



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。



デイジーチェーン・スイッチ・トポロジー

デイジーチェーン・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、各スイッチはデイジー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 デイジーチェーン・スイッチ・トポロジー接続

デイジーチェーン・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、音声が短時間(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・デイジーチェーン・スイッチ・リング・トポロジー(図6参照)

デイジー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 音声が途切れるという不安を回避します。 この方法では、2つのデイジーチェーン接続 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6 デュアル・デイジーチェーン・スイッチ・リング・トポロジー方式

上記接続で Lake コントローラーの PC にネットワークカードが 1 つしかない場合、プライ マリもしくはセカンダリのどちらか 1 つにしか接続することができません。

解決策は以下の2つの方法となります。

1. 青色のプライマリネットワークからマニュアルで赤色のセカンダリネットワークに接続し、Lake コントローラー側の IP アドレスを変更します。(セカンダリネットワークの IP Address は 172.31.x.x)

2. Lake コントローラー側の PC に追加のネットワークカードをインストールし、両方の ネットワークに正しい IP サブネットを構成して、両方のネットワークに同時に接続できる ようにします。

デイジーチェーン接続とスター接続を組みあわせた接続例

より大規模なシステムネットワークでは、ローカルエリアネットワークを形成するために 最初に相互接続されるローカルスイッチのグループを各ゾーンに配置することをお勧めし ます(例:Stage Left, Right)。 これらのローカルネットワークは、メインバックボーンネ ットワークに接続されます。 特定のアプリケーションとリソースに応じて、メインバッ クボーンとローカルエリアネットワークに異なるトポロジーを使用できます。 図7は、スター型とデイジーチェーン型の両方のスイッチトポロジーを組み合わせたネッ トワークの例を示しています。この例では、RSTP を有効にする必要があります。





図7 デイジーチェーン接続とスター接続を組みあわせた接続例

	リンク・スピード							
システムタイプ	1*	2**	3	4				
Tramsmitter	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。

 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)

ビーテック株式会社 〒130-0011 東京都墨田区石原 4 丁目 25-12 TEL: 03-6661-3801(代表) / FAX: 03-6661-3826



I/O Config Xover/Aux - Design Levels - Design	PEQ - Design GEQ - Design BLEQ - Design	Prio lake
Primary Digital Clock- Internal - 684/tz Locked SRC Digital Clock Internal - 88 24/tz Locked	Frame: LM 26 Module: A - CL3Way Base Config No Base	cra
Input Configuration Mode Priot Prio2 Prio3 Prio4 Addo Dankot Empty ABS1 Analog1 Addo Dankot Empty ABS3 Analog1 Addo Dankot Empty ABS3 Analog1 Addo Dankot Empty ABS3 Empty Addo Dankot Empty Empty Empty Endy Empty Empty Empty Empty Endy Empty Empty Empty Endy Empty Empty Empty	c.DV4	visit 1. krows 2 200 Fouri – Krows –
Dante Configuration LLM26-1769127949 Dante Disabled	AES Out. 1, 2, 3	Analog Out: 1, 2, 3
Peccenter Subschrauur) # Channel name 1 2 3 4	Frame: LM 26 Module: B - CL3Way Base Config. No Base	cr,
EPIO Configuration OPIA Action Invakation Invakatii Invakatiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiiii		euri reputi Kara Kara Kara Kara Kara Kara Kara Kara
Analog Iso-Float & AES Termination Inputs 1-2 & Outputs 1-8 & AES Ω	AES Out 4, 5, 6	Analog Out. 4, 5, 6 No. Continueration
1 Home Fi Latency Match Fi Fi	VO Config EXIT Date Input Router Amplifier Date Mutes Control	Frame Config rs Fito

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。

λ	#	Mode	Prio1	Prio2	Prio3	Prio4
	1	Auto	Dante1	Empty	AES1	Analog1
	2	Auto	Dante2	Empty	AES2	Analog2
	3	Auto	Dante3	Empty	AES3	Empty
	4	Auto	Dante4	Empty	AES4	Empty
	5	Auto	Empty	Empty	Empty	Empty
	6	Auto	Empty	Empty	Empty	Empty
	7	Auto	Empty	Empty	Empty	Empty
	8	Auto	Empty	Empty	Empty	Empty
Dante Configuration LM26-a00690 Dante Disabled Receiver Subscription # Channel name Status 1 2 3 4						

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



Frame: LM-96 Module: A. CL9Way	Race Confin: No Race Ofa
Dante Configuration	
Device Receive Transmit	
Dante Slave to Dante Network Enabled Receive Enabled	TRANSMIT DISABLED
Options	
Preferred Clock Master	
Sample Rate	
🚺 48 КН2 🗾 96 КН2	1
Dante Device Name	
Copy Frame LM26-a00690	
Dante Device Latency	
n 🚺 0.25 ms 🚺 0.50 ms 🔛 1.00 ms 🚺 2.00 ms	
Dante and AES67 Configuration	
Device Receive Transmit	
Dante Slave to Dante Network Enabled Receive Enabled	TRANSMIT DISABLED RECEIVE CONFIG DISABLED
Options	-
AES67 Disabled	t
Preferred Clock Master	
Sample Rate	t
🗾 48 КНz 🔛 96 КНz	
Dante Device Name	
Copy Frame D10-4L	
Dante Device Latency	
Dante Device Latency 0.25 ms 0.50 ms 1.00 ms 2.00 ms 5.00 ms	
Dante Device Latency 0.25 ms 0.50 ms 1.00 ms 2.00 ms 5.00 ms	
Dante Device Latency 0.25 ms 0.50 ms 1.00 ms 2.00 ms 5.00 ms	

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

ビーテック株式会社 〒130-0011 東京都墨田区石原4丁目25-12 TEL:03-6661-3801(代表)/FAX:03-6661-3826



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。



ビーテック株式会社 〒130-0011 東京都墨田区石原4丁目25-12 TEL: 03-6661-3801(代表) / FAX: 03-6661-3826



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ケットが遅延することに 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 インプット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。

	Frame: LM 26	Module: A .C	1 RMaw	Rase Config: No.	Rase Ofa
Dante Configura	ition				
Device Receive	Transmit				
Dante receiver 1	Dante receiver 2	Dante receiver 3	Dante receive	er 4	
			Search	Enter device name to a	agarah far
Devices			Jearch		
Í		Í		Í Í	
	16 channels				
Channels			Search	Enter channel name to	search for
	®TCGJ-THINK 48kHz	02 @TCGJ-THINK 48kHz	03 ®TCGJ-THINK 48kHz	04 @TCGJ-THINK 48kHz	@TCGJ-THINH
NOTE: When Dante is enab	oled, ensure the SRC Clock is	used to lock any addition	al digital signal to this	s processor.	Ŷ
	AES Out: 4, 5, 6				A

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

Dante (Configuration		
Device	Receive Tra	nsmit	
Transm Output	nit ts	Transm	ITransmit Enabled
D	ante	Chipots	
c	asting	Channel Labels	
Out1:	Multi Uni		
Out2:	Multi Uni	02	
Out3:	Multi Uni	03	
Out4:	Multi Uni		
Out5:	Multi Uni	05	
Out6:	Multi Uni		
Out7:	Multi Uni	07	
Out8:	Multi Uni	08	
Unicast	Point-to-point Use only whe	n channel has 1 or 2 subscribers.	
Multicas	t One-to-many Use when cha	annel is subscribed by many device	s.
NOTE: When D	Dante is enabled, er	nsure the SRC Clock is used to lock	any additional digital signal to this processor.

図 17 Dante Configuration Transmit 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。



J/O Confi	g X	over/A	ux - De	sign	evels - Des	ign								
Primary	Digital Cloo													
🔤 🚰 Internal -	96kHz Locke	d 🔫												
SRC Dig	ital Clock:													
Internal -	38.2kHz Loci	ked												
👩 Input Co	nfiguration													
# Mode	Prio1	Prio2	Prio3											
1 Auto	Dante1		AES1		0 🔇								Gran	d Master C
2 Auto	Dante2		AES2	A										
3 Auto	Dante3		AES3	Routing	Device Info	Clock Status	Network	Status	Events					
4 Auto	Dante4		AES4										-	
5 Auto				Device	B	Sync		Mute		Clock	D	un	Primary	
6 Auto				Name						Source	5	tatus	vi Multica	st
7 Auto				LM26-a	00690					Dante	NZ	Ά	Master	
8 Auto				TCGJ-1	THINK					Dante	N/	Ά	Slave	
a 🗄 👌 🌒							Grand	d Master (lock: LM26-a0	0690				
Routing Device In	fo Clock Sta	tus Netv	vork Status	Events										
Device Name	Sync		Mute	Cloc	rce s	Domain Status	Primary v1 Multicas	st	Primary v2 Multica:	st v1	condary Multicast	Secondary v2 Multicast	Preferre Master	Enable Sync To External
LM26-a00690				Dante	e N	I/A	Master		N/A	N/A		N/A		
TCGJ-THINK				Dante	e N	I/A	Slave		N/A	N/A		N/A		N/A

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

- " (toven	Aux - De		Leve					
	rimary D	Digital Clo	ock:			Primary C	lock Source		Sample Rate C	onverter Clock S	ource
Si	RC Digi ternal - 8	tal Clock: 8.2kHz Lo	cked	1		Status: Lock	ed Auto 48 A	Auto 48 locks to 18/96/192 kHz	Status: Locked	Auto 44 Auto 4	14 locks to
n In	iput Cor	nfiguration	n						│ (أ		
	Mode	Prio1	Prio2	Prio3	Prio4	48kH	z Manual 48	Manual 48 locks to 18/96/192 kHz	88.2kHz	Auto 48 Auto 4 Detection 48/96	18 locks to /192 kHz
1	Auto	Dante1		AES1	Analog1					Manual 44 Manu	al 44 locks to
2	Auto	Dante2		AES2	Analog2	Slave to Dante	e Network			Config 44.1/8	8.2/176.4 kHz
	Auto	Dante3		AES3							1.40 1.11.1
4	Auto	Dante4		AES4						Manual 48 Manu Config 48/96	al 48 locks to /192 kHz
	Auto					to reliable 1/C	uie Drimen (Olealis 40)	000 / 4001414	tu silable VO uis O		1470 41418
	Auto					Available I/C	Via Primary Clock: 487	967192KHZ	Available I/O via Si	RC CIOCK 44.1 / 88.2 /	176.4KHZ
	Auto					Select synchro	onization source for the Prir	nary clock.	Select synchronization	n source for the SRC cloc	k.
	Adto										
	iante Co	onfiguratio	n			Routing Device Inf	o Clock Status Netw	vork Status Events			
	M26-a020 lobal Dar	d44 nte Clock-	48kHz			Device Name	Sync	Mute	Clock Source	Domain Status	Primary v1 Multicast
R	eceiver	Subscrip	tion			LM26-a00690			Dante	N/A	Master
#	Chann	el name		Sta	tus	LM26-a02d44			Dante	N/A	Slave
	1 01@TCGJ-THINK Connected TCG.			TCGJ-THINK			Dante	N/A	Slave		
	02@TC	CGJ-THINK			nnected						

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。)

Home F1	Latency Match F2	- F3)	I/O Config EXIT F4	Technical Data F5	Input Router Mutes F6	Amplifier Events & Control

Technical Dat	a
Product/Model:	LM 26
MAC Address:	00:01:66:A0:01:D8
Dante Slave Only:	On
Dual Redundancy:	Off
IP Address Config:	Auto (Zero Conf) DHCP / Auto

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

