

TI 312

d&b リモートネットワーク (1.1 JP)

1. はじめに

d&bリモートネットワークを使用するとd&bアンプのコントロールと動作状況をPCまたは、その他のPC周辺機器からモニターすることが可能です。

本リモートネットワークはモバイルから固定設備、大規模な分散型SRシステム等、広範囲のアプリケーションをコントロールします。アンプをユーザーが定義するグループ単位で操作できると同時に個々のアンプチャンネルの各パラメーターにもアクセスすることが可能です。

d&bリモートネットワークは、CAN-Busテクノロジーをベースにしています。CANとはコントロール・エリア・ネットワークの頭文字を取った名称で、1985年にBoschとIntelの両社が規格化した2ワイアのフィールドバスです。当初は自動車等の乗り物に使用するために作られた規格ですが、その堅牢性、経済性とパフォーマンスから産業界において、標準的な規格となりました。

2. 機能性

CANインターフェイスによって、d&bアンプ本体でコントロールできるパラメーターと同じ以下のようなコントロールをリモートできます。

- ・ インพุットルーティング
- ・ アウトพุットルーティング
- ・ ゲインとレベル
- ・ コントローラーの機種設定
- ・ デレイとEQ設定
- ・ アンプの温度モニター
- ・ エラーと警告の状況

さらに、このd&bリモートネットワークを介し、接続されている全てのアンプのファームウェアを一括でアップデートすることが可能です。

3. 構成

d&bリモートネットワーク構成は以下の通りです。

- ・ 最低1台のE-PAC/D(Z2510)またはD12(Z2600)アンプ。ネットワークで接続できる最大アンプ台数は504台です。
- ・ 例えば、Peak PCIインターフェイス (d&b製品コードZ6110.001)またはPeak USB CANインターフェイス(d&b製品コードZ6110.001)が接続されて、ROPE Cソフトウェアが動作するウェアが動作する最低1台以上のPC等マスターデバイス。

最大2つのマスターデバイスまで同じネットワーク内で操作できます。

4. トポロジー

CAN-Busは物理的にバス構造の中に入ります。

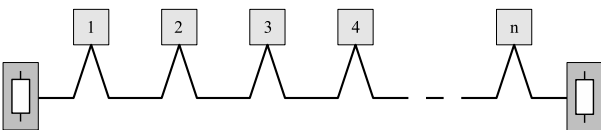


図1: バス接続形態

確実なデータの送受信を行うために、両端をターミネートする必要があります。間違ったターミネーションは高域の内部反射を引き起こし、バス内の信号に影響を及ぼします。これによって散発的で、元の状態に復元できない通信エラー

を引き起こします。

ネットワーク全体の拡大はバス内の伝送速度によって制限されます。送信側に出力される電圧レベルは、バス全体にCAN bit時間内に行き渡する必要があります。ビットレートは100k Bit/sec (dbCAN伝送速度) ですから、最大のバス延長距離は600mまでに制限されます。

分岐ケーブル

全てのデバイスを順番に接続していくことが不可能な場合には、図のように途中でケーブルを分岐させることになります。

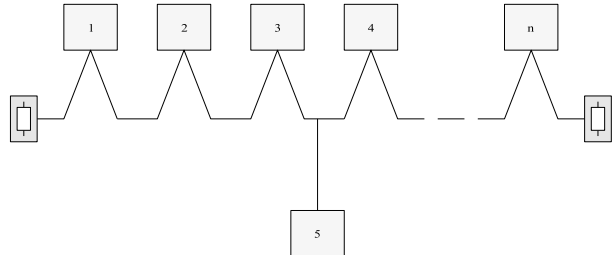


図2: 分岐ケーブルでの拡張

バスには終端抵抗が2つだけしかありませんので、分岐ケーブルを追加する場合は必然的にターミネートから外れます。この結果、反射を起こしバスの信号に影響を与えます。

通信に影響を及ぼさないためには、分岐ケーブルの長さを1本当たり30m以下に制限します。複数の分岐ケーブルをバスに接続する場合には、全ての分岐ケーブルを足した長さが150m以内を超えないようにします。

CAN シグナルリピーター

リピーターは2つの (正確にターミネートされ、独立した) バスセグメント同士を接続します。リピーターは、送受信兼用の信号再生と増幅を規定のロックタイムに行うことで、シグナルフィードバックを抑制します。各種リピーターの中には、オプカプラーで、異なるバスセグメントの電気的アイソレーションを行う物もあります。

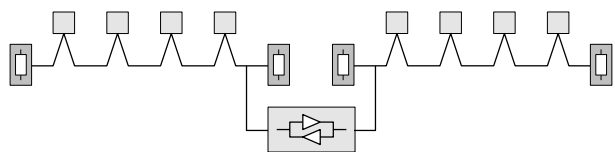


図3: 2つのCANセグメントをリピーターで接続した状態

この場合もまた、ネットワーク全体の距離は信号の伝送速度によって制限されることに注意してください。これはネットワーク内の最も離れたCANノードまでの距離が最大600mまで、そこからリピーター内部での伝送遅延が差し引かれるからです。(通常150ns、距離に置き換えた場合45m)

リピーターはネットワークの拡張用途だけではなく、異なるトポロジーを作り出すこともできます。例えばスター接続のように各分岐にリピーターを付け、各分岐先のケーブルに接続されたアンプを中心のバスに送ることもできます。

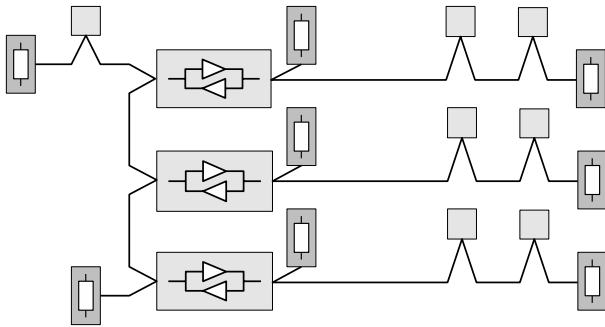


図4: リピーターを用いたスター接続

5. CANノードの台数

全てのCANノードは送受信を同時に行うことで、バス内にある他の全ての受け側をドライブします。受け側の入力インピーダンスは、同時にドライブされるため、最大CANノード数は100に制限されます。

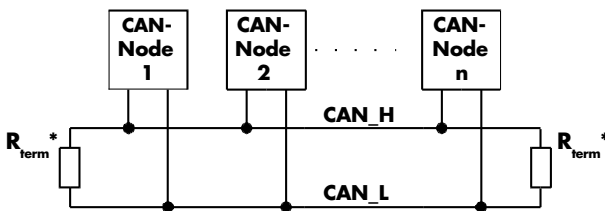


図5: バスに対するノードの接続

これ以上の台数のデバイスを1つのネットワーク内で動作させる場合にはCANリピーターを使用して、各バスセグメント内が最大100ノードまでの複数のバスに分配します。

CANネットワーク全体でのCANノード総数はdbCAN-IDの場合、最大504まで設定できます。(11. dbCAN-IDを参照下さい。)

6. ケーブル

機器の接続には、インピーダンスが100から120Ωのシールド付きツイストペアケーブルを使用します。適応するケーブルには以下のような物があります。

- **CAT5 STP**またはそれ以上 (インピーダンス100Ω) のデータケーブル。一般的にこのケーブルには、0.25mm² (24AWG)と0.125mm² (26AWG)がありますが、後者の仕様はラック内の結線のみ限定して使用されることを推奨します。
- AES/EBUまたはDMX512 (110Ω)規格の**デジタルオーディオケーブル**
- 専用**CAN**ケーブル (シールド付きツイストペアケーブルでインピーダンスが120Ω、ISO11898準拠 12.参考資料を参照下さい。)
- **DeviceNet™**ケーブル (“細いケーブル”として24AWG、“太いケーブル”として18AWGがあります。)

一般的なマイクロフォンケーブルはケーブル敷設距離が短いアプリケーションでは、動作すると思いますが、これは推奨しません。

全ての送信は必ず、有効な電圧レベルをバス全体から定義します。ケーブルとCANノードは電圧分配器を形成して作用するため、結線に使用する最大ケーブル長を制限しますが、これはCANノード

数とバスケーブルの断面積に依存します。

以下の表に、線の断面積毎の最大ケーブル長 (単独のバスセグメント内の分岐ケーブルも含めた合計の長さ)を表示します。線の断面に依存します。

ケーブルの断面	バスケーブルの最大長とノード数		
	32	64	100
0,125mm ² (26 AWG)	90 m (300 ft)	80 m (270 ft)	70 m (230 ft)
0,25mm ² (24 AWG)	180 m (600 ft)	160 m (540 ft)	140 m (460 ft)
0,50mm ² (20 AWG)	320 m (1000 ft)	280 m (900 ft)	240 m (800 ft)
0,75mm ² (18 AWG)	500 m (1650 ft)	420 m (1400 ft)	330 m (1100 ft)

表1: バスケーブルの最大合計長

表の値を超えるケーブル長になる場合は、CANリピーターを使用して、小型のCANセグメントに分配してください。

7. コネクター

大半のCAN機器とそのアクセサリには (Peak CAN USBインターフェイス等) D-SUB 9コネクターが採用されています。このピンアサインメントは以下の通りです。

ピン	シグナル	備考
1	-	未使用
2	CAN_L	CANローバスライン (アクティブロー)
3	CAN_GND	CANグラウンド
4	-	未使用
5	CAN_SHLD	CANシールド用予備
6	(GND)	グラウンド用予備
7	CAN_H	CANハイバスライン (アクティブハイ)
8	-	未使用
9	(CAN_V+)	24V+の電源供給に使用可能 センサー等、他のアクセサリへの電源供給に使用できます。

表2: D-SUB 9 ピンアサインメント

D12とE-PACアンブにはデジーチェーン接続を簡単に行えるよう、2つのRJ45コネクターが装備され、これらは内部でリンクされています。このピンアサインメントは以下の通りです。

ピン	シグナル	備考
1	-	
2	-	
3	-	
4	CAN_H	CANハイバスライン (アクティブハイ)
5	CAN_L	CANローバスライン (アクティブロー)
6	-	
7	RIB data	CANネットワークでは使用しません。
8	RIB data	CANネットワークでは使用しません。
筐体	GND	CANグラウンド

表3: d&b機器のRJ 45 ピンアサインメント

7.1 RJ 45 コネクター

ご使用になるケーブルのRJ45コネクターが金属筐体で、ケーブルのシールドに接続されていることを確認してください。

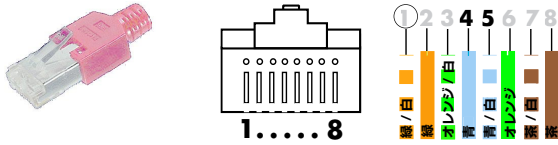


図6: 金属筐体のRJ45コネクター (シールド・CANグラウンド) とRJ45コネクターピン番号の見方 (正面から見た図)、T568B規格に基づく、カラーコード

EIA/TIA-T 568A規格		EIA/TIA-T 568B規格 (最も一般的に用いられる)	
ピン	カラー	ピン	カラー
1	白/緑	1	白/オレンジ
2	緑	2	オレンジ
3	白/オレンジ	3	白/緑
4	青	4	青
5	白/青	5	白/青
6	オレンジ	6	緑
7	白/茶	7	白/茶
8	茶	8	茶

表4: RJ 45ピンアサインメントにおけるカラーコード

7.2 ケーブルアダプター

RJ45コネクターを装備したd&b機器を他のCAN機器、例えばCiA規格のD-SUB9コネクターを装備したPeak CANインターフェイスと接続する場合には、d&b品番Z6117.000 D-SUB 9メスをRJ45メスx2に変換するCANアダプターの使用を推奨します。

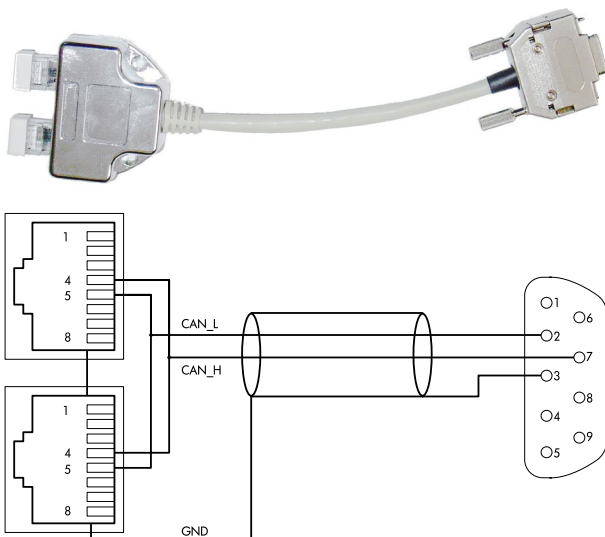


図7: Z6117.000 D-SUB 9メス > 2 x RJ 45メス CANアダプター

図8のような、終端抵抗が入ったケーブルをバスの端に使用すれば、RJ45コネクターが1つしかない変換アダプターで使用することも可能です。

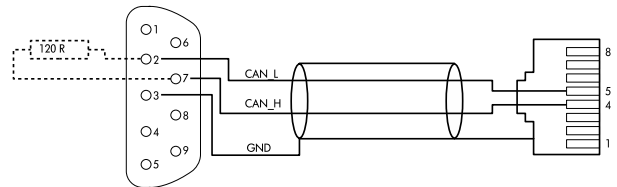


図8: D-SUB 9 メスから RJ 45 オスへの変換アダプター

CAN信号にXLRコネクターを使用したデジタルオーディオまたはDMX512ケーブルを使用する場合には以下の変換アダプターが必要です。

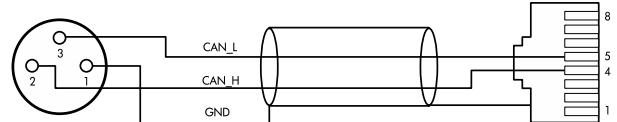


図9: XLR から RJ 45 オスへのCANアダプターケーブル

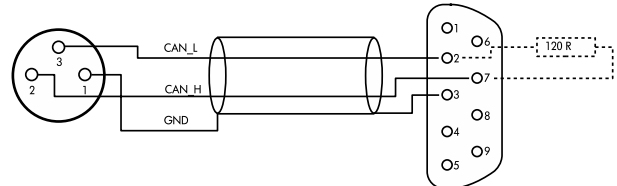


図10: XLR から D-SUB 9 メスへのアダプターケーブル

8. CAN-Busのターミネーション

CANバスは、必ずバスの両端を120Ωの抵抗でターミネートします。d&b機器を使用する場合には、Z6116.000 RJ45オスのターミネーターを使用します。



図11: Z6116.000 RJ 45 オス ターミネーター

9. CAN機器のアクセサリ

CAN-Busは、ISO11898で標準化されている規格ですので、様々なメーカーから、多様なCAN機器やアクセサリが製品化されています。

CANリピーターを選択する際には、dbCANネットワークで使用している転送速度、100kBit / secをサポートされているかをご確認下さい。d&b Z6117.000 D-SUB 9メス>2xRJ45メスアダプターを用いてRJ45で結線する場合は、1バスセグメント当たり1つで使用するようにしてください。

PCインターフェイス

PCのCAN-Busに接続には、ROPE CでサポートしているPeak System Technik社製の2種類のCANインターフェイスの使用を推奨いたします。これらのインターフェイスはd&bでも販売しています。

- Z6110.001 Peak USB>CANインターフェイス (独立した単独チャンネル) は特にノートPCのUSBポートに接続して使用するモバイルユース向けにデザインされています。



図12: Z6110.001 Peak USB > CAN インターフェイス

- Z6111.000 Peak PCI インターフェイス (独立した単独チャンネル) はデスクトップPCで使用する設備用です。

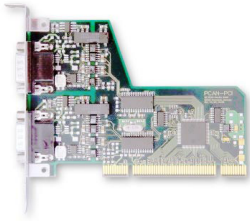


図13: Z6111.000 Peak PCI インターフェイス

10. CAN-Busのグラウンドについて

d&bが推奨するこれらのPCインターフェイスは、光学的にアイソレートされています。従ってd&bリモートネットワークのグラウンドはケーブルシールド経由のアンブ (D12/E-PAC)によって行われます。

E-PACのシリアル番号の下4桁が、3170までの物はRJ45コネクタ同士が光学的にアイソレートされているため、グラウンドのリンクに使用できませんのでご注意ください。

グラウンドに関する問題を避けるため、これらの機器をD12やシリアル3171 (CANグラウンドがデバイスグラウンドと同じ)以降のE-PACアンブと組み合わせる場合は、CAN PCインターフェイスから接続される1台目のアンブはD12またはシリアル3171以降のE-PACとなるように接続してください。

11. dbCAN-ID

すべてのCANノード (アンブ) はdbCAN-IDと呼ばれる識別番号を持っています。これは機器側でセットし、バス全体の各機器すべてが異なるようにセットします。

dbCAN-IDはサブネット(0...7)とデバイスID(1...63)の2つの値で構成され、点で区切られています (例 0.01はサブネットが0、デバイスIDが1となります)

12. 参考資料

その他CAN-Busに関する詳しい資料は以下で説明されております。

[ISO] ISO11898(1993-11)路上走行車両—デジタル情報交換—コントローラー・エリア・ネットワーク (CAN)を使用する高速通信

[CiA] CANを用いたオートメーション化の草案303-1-、コネクタ—のピンアサインメント

[CAN] CAN - コントローラーエリアネットワークの基礎と実践、Hüthig-Verlag著, ISBN 3-7785-2575-3

[PCA] PCA 82C250 CANトランシーバー、使用の手引きPhillips 半導体

13. 略称の意味

CAN:	コントローラーエリアネットワーク
ISO:	国際標準化機構
ROPE C:	CAN用リモートオペレーティングエンバイロメント (d&b audiotechnik AG製ソフトウェア)
DeviceNet:	CANをベースとしたフィールドバス (ヨーロッパ電気標準化委員会 EN50325)
USB:	ユニバーサル・シリアル・バス
PCI:	PCIバス
DMX512:	最大512チャンネルまでのデジタルシグナル多重送信(DIN 56930-2)
AES/EBU:	オーディオ技術学会/ヨーロッパ放送連合格格
CAT5 STP:	カテゴリー5のシールドドツイストペア
EIA/TIA-T568A/B:	商業ビル用通信機器配線規格

14. アプリケーション

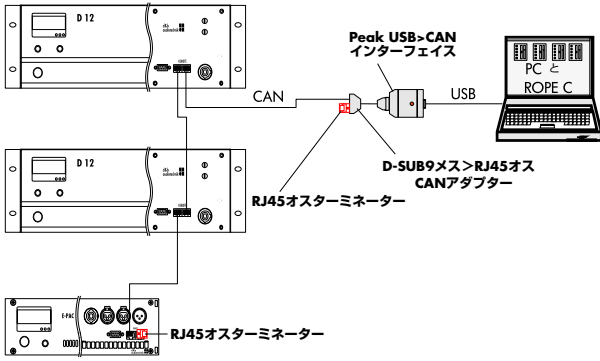


図14: シンプルなd&b D12, E-PACセットアップ

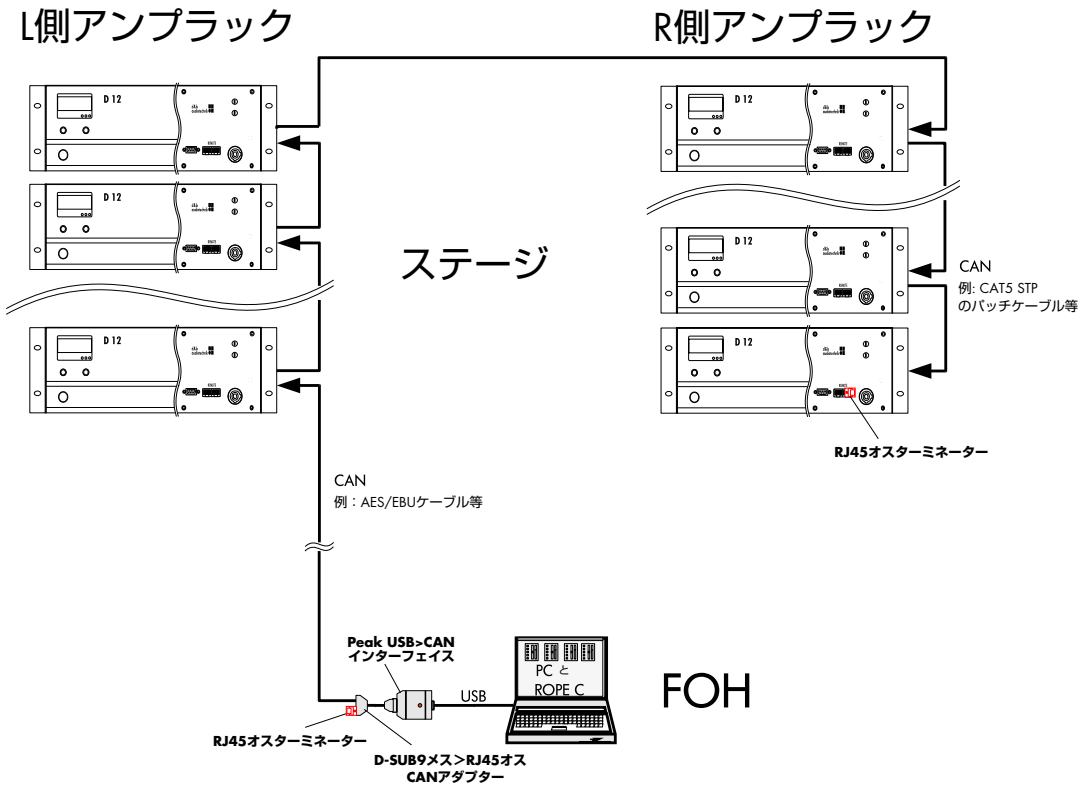


図15: FOHポジションからPCを用いてコントロールする一般的なステレオセットアップ