

**TI 340**  
**D12 SenseDrive (1.3 JP)**

## 1. はじめに

SenseDrive(センズドライブ)は、D12 アンプ出力からラウドスピーカーに接続されるケーブルの特性を電氣的に補正する機能です。この機能によって、使用されるケーブルの長さによって多大な影響を受けるサウンド再生の正確さを向上します。本 SenseDrive 機能は、以前のアンプ d&b A1 で駆動する B1、B2、M2、F1220、M1220 と F1222 でも既に採用されていた機能です。

## 2. D12 アンプの SenseDrive 機能

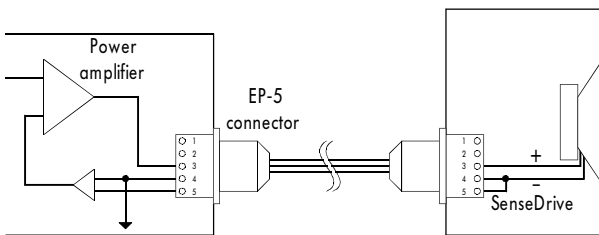
SenseDrive は、5 ピンの EP5 コネクター仕様 の全 d&b サブウーファーキャビネットのキャビネットの EP5 入力コネクターの 4 ピンと 5 ピン間が SenseDrive 用に結線されている場合に限り動作します。これは Q-SUB と 2003 年 4 月以降に生産された EP5 コネクター仕様のその他のサブウーファー全てが該当します。詳細は 9 項を参照ください。

この他にも J8/J12、M2 と F1222 の 2 ウェイアクティブキャビネットの低域ドライバーでも適用されています。

使用するスピーカーケーブルは、5 芯ケーブルと EP5 の 5 ピン全てが結線されている場合のみ動作しますので、4 芯ケーブルを使用した場合 SenseDrive が機能しません。

## 3. SenseDrive

SenseDrive はラウドスピーカーへ実際に到達する電圧を付加的な導線を使用して D12 アンプに伝達します。



この接続によって、ラウドスピーカーの入力パネルの側の入力電圧を伝達します。この電圧とアンプのシグナルグラウンドとの差異の半分はスピーカーケーブルによる電圧降下です。この信号を 2 倍にし、アンプの入力信号に付加することでケーブルとコネクターによる損失を正確に補正して出力します。従って、システムは接続されているケーブル長が 0 の状態で動作する時と同じ状態で動作します。二次的な効果としてラウドスピーカーにおいて、アンプの制動能力をケーブルの抵抗によって低下させることなく利用することが可能となります。

## 4. SenseDrive の制限

SenseDrive 回路は高い周波数帯の信号への干渉を回避するために帯域制限されています。この理由によって、アンプのチャンネルにローパスフィルターが使用されるサブウーファーキャビネット、または 2 ウェイアクティブシステムの低域ドライバーを駆動するチャンネルのみで使用可能です。

SenseDrive はケーブルによる損失を補正することはできませんが、損失を完全に回避することはできません。例えば  $2 \times 2.5 \text{ mm}^2$  (13 AWG) を 70 m 使用した場合の総抵抗値は  $1 \Omega$  となります。これを使用して  $4 \Omega$  のラウドスピーカーを駆動した場合 20 % の出力電圧が損失します。この損失電圧はアンプの出力に付加されなければなりません。アンプがクリッピング限界付近で動作しているときは、補正することは不可能です。これはまた SenseDrive にはケーブルの抵抗をできる限り低く保つことと、十分な線断面積を持つスピーカーケーブルを使うことが重要であることも意味します。当社が推奨する一定の線断面積毎のケーブルの最大長は、SenseDrive の使用とは独立していますので、以下の公式を使用してケーブルの総抵抗が負荷インピーダンスの 10 % を超えないようにします。

$$L_{max} = 3 Z_L \cdot A$$

$L_{max}$ : 最大(単独)ケーブル長 [m]  
 $Z_L$ : 負荷インピーダンス [ $\Omega$ ]  
 $A$ : 線断面積 [ $\text{mm}^2$ ]

	1.5 mm <sup>2</sup> (15 AWG)	2.5 mm <sup>2</sup> (13 AWG)	4 mm <sup>2</sup> (11 AWG)
Z = 4 ohm	18 m (60 ft)	30 m (100 ft)	48 m (160 ft)
Z = 8 ohm	36 m (120 ft)	60 m (200 ft)	96 m (320 ft)
Z = 16 ohm	72 m (240 ft)	120 m (400 ft)	192 m (640 ft)

異なるケーブルの線断面積での推奨最大ケーブル長

システムが低または中位のレベルで動作する時は SenseDrive が長いケーブルの影響を補正することができます。前述したように SenseDrive はシステムの全帯域幅に対して動作しません。当社では SenseDrive が適用されない帯域に対して制限を設けることをお勧めします。上記の表に記載してある値の 3 倍を上限にすると、システムの周波数特性の変動幅を最大 3 dB に制限することができます。

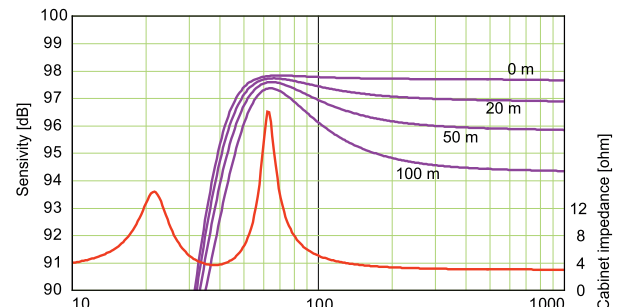
## 5. SenseDrive の音響的效果

SenseDrive は例えば上記表のケーブル長の半分の時のように、スピーカーケーブルの抵抗が公称負荷インピーダンスの 5 % 以上である場合に極めて高い効果をサウンド再生にもたらします。

### 特性に現れる影響

スピーカーケーブルの電気抵抗によって明確に現れる影響は、電圧降下に起因するレベルの降下です。この電圧降下はラウド周波数によって変動するスピーカーのインピーダンスに依存します。そのためラウドスピーカーの周波数特性を変化してしまいます。下記の表に一般的な  $4 \Omega$  のスピーカーを SenseDrive を使用しない状態で、異なる長さの導線サイズが  $2.5 \text{ mm}^2$  のケーブルを使用して駆動した時の特性の変化を示します。一番下のカーブはラウドスピーカーキャビネット全体帯域のインピーダンス特性を表しています。この表から、より低いインピーダンスでケーブルの長さによる影響が大きいたことがわかります。

フルレンジシステムでは、この影響が音色バランスに多大な変化を与えます。非常に長いケーブルを使用した際には、通常インピーダンスが最も低い、低 / 中域において最大のレベル降下が起こります。



特に密閉型やバンドパスサブウーファーデザインでは、低周波数帯域全体に渡りインピーダンスが著しく変動するため、ケーブルの電気抵抗による影響は、レベルを変化させるだけではなく、システムのチューニングと音質にも変化を及ぼします。

### 特性に表れない影響

前述したような特性の変化は、理論的には適合するイコライザーによって補正することは可能ですが、実際には特性を変化させるインピーダンスカーブは動作中に大きく変動するため、満足のいく解決方法ではありません。この主な理由は、スピーカードライバーはウォイスコイルの温度とコーンの偏位量によってパラメーターが変化するためシステムのオペレーションレベルによって異なるからです。SenseDrive はこのような動的作用の影響を受けず、信号を確実にラウドスピーカーに供給します。これは特にサブウーファースのドライバーを非常に高い偏位量でオペレートする際に重要となります。

## 6. 複数のスピーカーを 1 つのアンプチャンネルに接続する場合

ケーブルによる影響を補正するために SenseDrive が使用する信号は、1 台のスピーカーキャビネット入力のみを使用します。

### デジチェーン接続

システムがデジチェーン接続されている時の SenseDrive は、アンプチャンネルから一番最初に接続されたスピーカーに対してのみ完全な補正を行うことができます。これ以降の1台目から2台目のスピーカー間の接続に比較的短いケーブルを使用する場合は劇的な差にはならないために考慮されません。

### パラレル接続

D12 を 2-way active、または mixTOP/SUB に設定した場合、OUT A と B の出力ピンは多様な結線が行えるよう、パラレル接続されます。しかしながら、SenseDrive ピンはこれらのモードにおいて、各モードの異なる機能性に対応させるためにパラレル結線されません。

mix TOP/SUB モードでは、サブウーファー用のアンプチャンネルに接続されている下側の OUT B 出力にのみ SenseDrive が接続されます。従ってサブウーファーに SenseDrive 機能を使用する時は、必ず OUT B のコネクタに接続します。このモードでは、更に TOP と SUB キャビネットを D12 のどちらか一方の出力コネクタからデジチェーン接続することが可能ですが、この場合 SenseDrive は OUT B コネクタを使用した場合のみ使用可能になります。

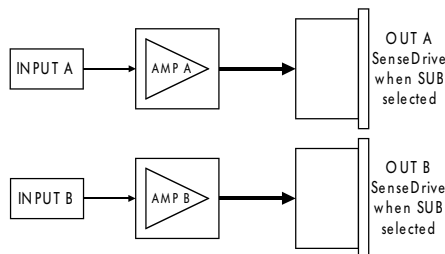
Q-Series と 2003 年 4 月以降に生産された他の EP5 仕様の TOP キャビネット(但し、MAX/MAX12 は除く、9 項を参照)は EP5 コネクタの 5 ピン入出力がパラレル結線されていますので、TOP/SUB 構成時の最初のキャビネットが TOP でその後サブウーファーキャビネットにデジチェーン接続した場合でも SenseDrive は使用可能です。

J8/12、J-SUB、そして M2 と F1222 キャビネットの 2 ウェイアクティブモードでは、SenseDrive は上側の OUT A 出力コネクタから結線した場合のみ有効です。OUT B 出力コネクタを使用した場合には SenseDrive は使用できなくなります。

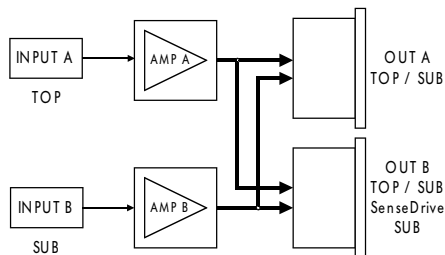
2 台のアクティブキャビネットをそれぞれ OUT A と OUT B に接続した場合、SenseDrive は OUT A のみ有効ですが、OUT B にも A と同じ補正が行われますので、両出力に接続されるケーブル長が等しい場合のみ正確に機能します。

## 7. D12 の出力ルーティング

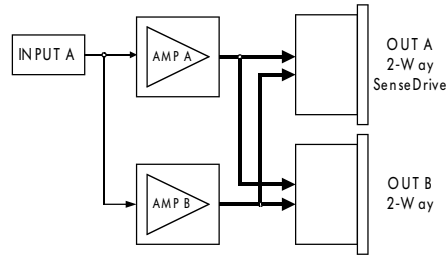
### Dual channel



### Mix TOP/SUB

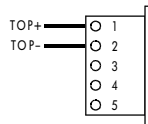


### 2-way active

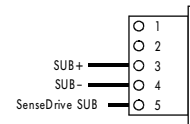


## 8. D12 EP5 出力のピン配列

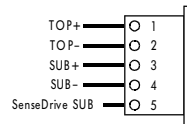
### Dual channel TOP



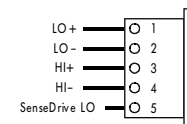
### Dual channel SUB



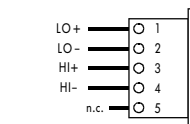
### Mix TOP/SUB



### 2-way active: M2/F1222



### 2-way active: C3/MAX



## 9. SenseDrive 結線がされている EP5 キャビネットのシリアル番号

J8/12、J-SUB、B1、B2、F1220、F1222、M2 と Q-Series の全てのキャビネットは SenseDrive 結線されています。

その他のキャビネットは下記のリストから特定できます。EP5 仕様で、下記のシリアルナンバー以降のキャビネットは、SenseDrive 結線がされています。サブウーファーキャビネットは EP5 入力コネクタの 5 ピンと 4 ピンが接続されています。

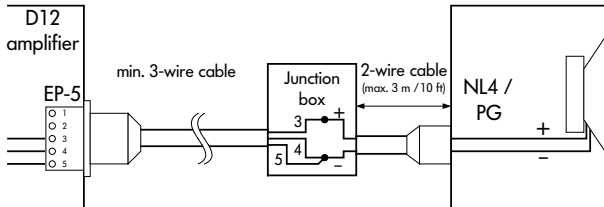
- C4-SUB Z225500100075
- C7-SUB Z225900200087

TOP キャビネットは SenseDrive 用の 5 ピンが入力から出力コネクタにパラレル結線されています。

- C4-TOP Z225400100066
- C6 Z225200300014
- C690 Z225250200009
- C7-TOP Z225700200045
- E9 Z225000300003

### 10.D12 EP5 出力を固定設備用ラウドスピーカーキャビネットに接続する場合

固定設備の場合には、以下のような追加工事を行うことで、スピーカー側が NL4 または直付けケーブルでも SenseDrive 機能を使用することができます。これは一側の信号線 (D12 両出力の EP5 コネクターの 4 ピン) を SenseDrive (D12 両出力の EP5 コネクターの 5 ピン) に接続する変換ボックスをスピーカーの近くに設置します。SenseDrive 機能を最大限に利用するために、接続は必ずスピーカーから 3 m 以内の距離で行ってください。



### 11.D12 EP5 出力を CACOM コネクター仕様のラウドスピーカーに接続する場合



**WARNING!**  
高電圧注意!

CACOM 仕様の B1、B2 と F1222 キャビネットにはオス型の CACOM ケーブルコネクターを使用する必要があります。

ケーブルコネクターのピンに触れると感電の恐れがありますので、いかなる場合でもピンに触れないようにしてください。接続するアンプの電源は全てのケーブル結線が完了したことを確認してから投入してください。

CACOM コネクター仕様の B1、B2、F1222 と M2 は、EP5 から CACOM への変換アダプターケーブルを使用すれば、D12 アンプで使用可能です。但し、システムによってピン配列が異なるため、使用するシステムに対応したアダプターが必要になります。各システムのピン配列は下の表の通りです。

D12	B1-SUB	B2-SUB	F1222	M2
EP5 オス	CACOM オス	CACOM オス	CACOM オス	CACOM メス
1	/	/	A	A
2	/	/	B	B
3	A	A	G	G
4	B	B	H	H
5	H	F	F	F

既に所有されている 8 芯の CACOM ケーブルを使用する場合にはアダプターはアンプ側に、5 芯の EP5 ケーブルを使用する場合はスピーカー側に位置するようにしてください。これらのアダプターの位置によって必要となる CACOM コネクターが異なりますのでご注意ください。

### 12.D12 EP5 出力を NL8 コネクター仕様のラウドスピーカーに接続する場合

NL8 コネクター仕様の B1、B2、F1222 と M2 は、EP5 から NL8 への変換アダプターケーブルを使用すれば、D12 アンプで使用可能です。各システムのピン配列は下の表の通りです。

D12	B1/B2-SUB	F1222/M2
EP5 オス	NL8	NL8
1	/	1+
2	/	1-
3	4+	4+
4	4-	4-
5	3-	3-

### 13. A1 メインフレームと EP5 仕様のキャビネット

EP5 コネクター仕様の B1、B2、F1222 と M2 は、A1 メインフレームが検知して動作するスピーカー ID を装備しておりません。従って A1 メインフレームでこれらを駆動することはできません。