

## 車載インフォテインメント・システムに

### クラス D オーディオ・アンプを使用する理由

ミドルクラス車やエントリーモデル車を買求める消費者が増えている中で、現在の車の内部でナビゲーション、音楽やラジオ、ストリーミング・サービスを制御する新しいインフォテインメント・システム（図1）は、大型液晶ディスプレイ（LCD）タッチスクリーンの搭載や *Bluetooth*<sup>®</sup>や *Wi-Fi*<sup>®</sup>への対応が期待されています。本記事では、新しいタイプの車載インフォテインメント・システムのオーディオ・アンプで考慮すべき主な設計課題について述べます。

昨今の車に組み込まれている最新技術はどれも優れたものですが、次に挙げるような技術のいくつかは、エントリーモデル車や大衆車にも取り入れられるようになっていきます。

- 緊急ブレーキ・システム搭載の前方衝突警告機能：  
前方の車が急停止した場合に、自動的に車のブレーキをかけて衝突を防止
- 高度なパーキング・ガイド・システム：  
自動的にバック操作をして、縦列駐車エリアにうまく入庫
- 車線維持アシスト機能：  
車線をはみ出しているとシートが振動してドライバーに警告。白線内の走行を維持するように、自動的にハンドル操作をコントロール



図1：車載インフォテインメント・システム

## サイズ

先進的な機能の中には、専用のプロセッサやセンサを必要とするものがあります。通常このような部品は、そのための個別の ECU (Electronic Control Unit) に配置され、ECU ボックスはダッシュボードの裏に取り付けられます。ダッシュボードの裏はスペースが非常に限られるため、Tier-1 の ECU サプライヤは、ラジオやオーディオ・アンプが配置されるインフォテインメント用ヘッド・ユニットのサイズを含め、ECU ボックスの設置面積を縮小して、より多くの先進機能を組み込む方法を常に探求しています。

## 熱

機能を新たに追加すると、必要な処理電力も増加します。高性能の SoC (System-on-Chip) プロセッサは動作が高速なため、通常は消費電力が増え、発熱も多くなります。同じように、インフォテインメント・システムの LCD タッチスクリーンの大型化も、インフォテインメント用ヘッド・ユニット・ボックス内部で発生する熱に影響を受けるおそれがあります。そのため、Tier-1 の ECU サプライヤは、インフォテインメント用ヘッド・ユニット内部の熱負荷の総量を抑える方法を研究しています。

Tier-1 の ECU サプライヤは、インフォテインメント用ヘッド・ユニット内部にクラス AB オーディオ・アンプを採用してきました。しかし、クラス AB のアンプは、より新しいクラス D のアンプ設計と比較すると、効率が著しく劣ります (図 2)。ヘッド・ユニット内部の熱源として、SoC に次いで 2 番目に大きいのが車載オーディオ・アンプであるため、このことは非常に重要です。ヘッド・ユニットのボックス内で発生する熱が増加すると、設計者はパッシブ放射ヒート・シンクを大きくするか、または設計にメカニカル・ファンを装備する必要があります。どちらにしても、全体的なソリューション・サイズを縮小するという目的に逆行します。

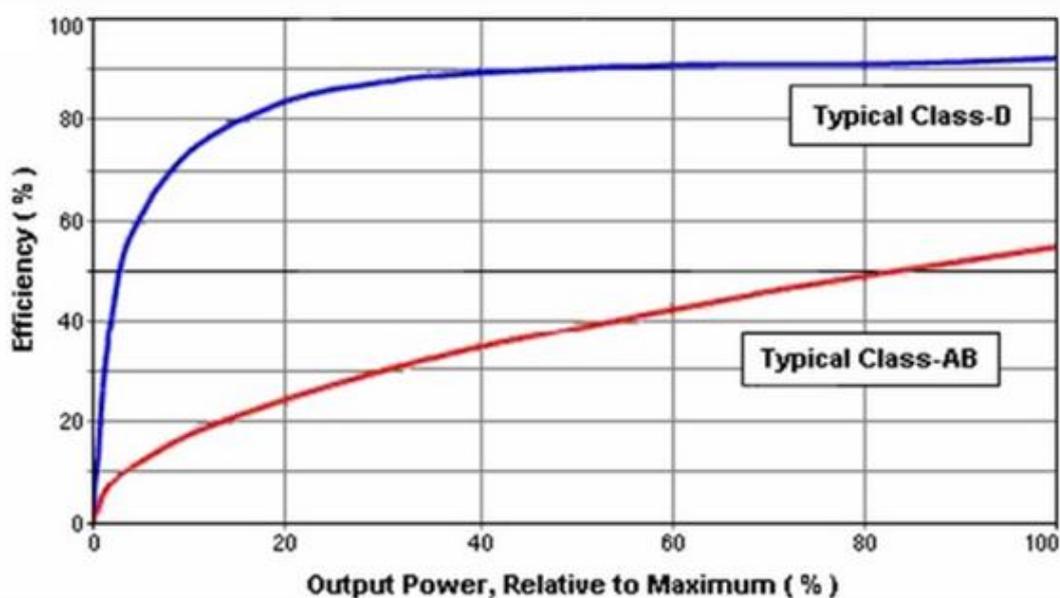


図 2 : クラス AB とクラス D との効率の比較 (画像提供 : <http://www.audioholics.com>)

TI の『[TPA6404-Q1](#)』は、インフォテインメント用ヘッド・ユニットのサイズと熱負荷の課題に取り組むのに最適なアンプとして設計されました。

通常クラス D アンプは、約 400kHz でアンプのオン/オフをスイッチングします。

『[TPA6404-Q1](#)』クラス D アンプ設計ではスイッチング周波数が 2.1MHz と非常に高いため、出力フィルタに非常に低いインダクタンス値を用いることが可能になります。図 3 でわかるように、400kHz アンプに必要な大型の 10 $\mu$ H/8.2 $\mu$ H インダクタではなく、合金タイプの新しい 3.3 $\mu$ H インダクタを使用した 2.1MHz 設計により、4 チャンネル・ソリューションの 8 個のインダクタがすべて、8.2 $\mu$ H インダクタ 1 個のみが占める面積と同じ範囲に収まります。

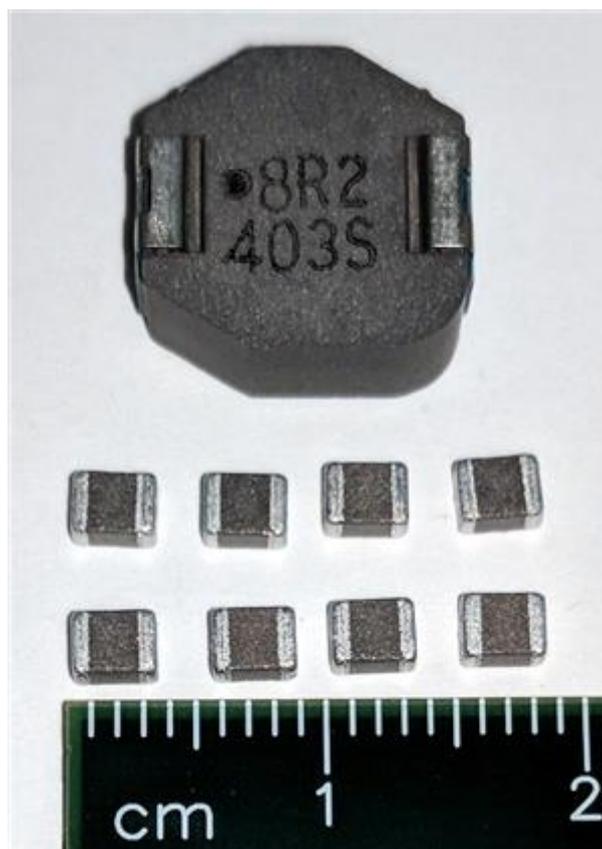


図3：インダクタのサイズの比較

4チャンネル・アンプ・ソリューションの小型化につながる『[TPA6404-Q1](#)』の別の特長は、「フロースルー」のオーディオ信号設計です。図4では、チップの片側からデバイスにアナログ入力信号が入り、デバイスの反対側でオーディオ信号が増幅されて、外付け出力フィルタへと送られます。

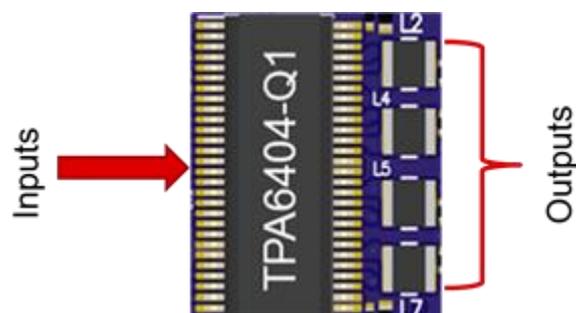


図4：『[TPA6404-Q1](#)』のフロースルー設計

3.3 $\mu$ H 合金インダクタをフロースルー設計と組み合わせることで、業界最小サイズの4チャンネル車載クラスDアンプが生まれます。図5に示すように、[『TPA6404-Q1』](#)のアンプと必要なパッシブ部品すべてを含んだソリューション全体のサイズは、わずか4.5cm<sup>2</sup>です。

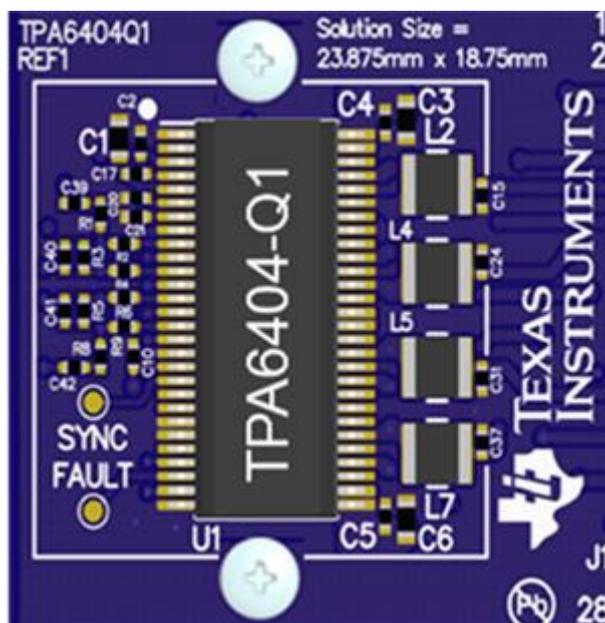


図5：4チャンネルクラスDアンプのソリューション・サイズ

ソリューション全体のサイズの縮小と、エントリーレベルのインフォテインメント用ヘッド・ユニット・システムで生じる熱の問題に注力する必要がある場合は、[2.1MHz、クラスDアンプ『TPA6404-Q1』](#)がどんなふうに大きな助けになるか、詳細を調べてみましょう。設計を開始するにあたり、[『TPA6404-Q1』の評価モジュール \(EVM\)](#) や、回路図、設計ファイル、レイアウト・ガイドを利用することで、開発時間を短縮することも可能になります。

#### 参考情報

+製品情報：[『TPA6404-Q1』](#)

+TIのトレーニング・ビデオは[こちら](#)

+技術記事（英語）“[How switching above the AM band eases automotive Class-D amplifier EMC designs.](#)”

+スピーカ・アンプの詳細は[こちら](#)

+インフォテインメントとクラスDの詳細は[こちら](#)

※すべての登録商標および商標はそれぞれの所有者に帰属します。

※上記の記事はこちらの[技術記事](#)（2018年1月8日）より翻訳転載されました。

※ご質問は[E2E Support Forum](#)にお願い致します。