

製品ファミリベースで考えるオペアンプの選択方法

現在、オペアンプには多すぎるほどの選択肢があり、設計エンジニアにとっては選択が難しくなっています。それに加えて、最近の製品サイクルはスケジュールが厳しいので、時間を掛けずに決める必要もあります。ただし、その選択を誤ると、時間もお金も無駄になります。

TI の汎用オペアンプ製品ラインアップは、新型の『[TLV9001](#)』、『[TLV9052](#)』、『[TLV9064](#)』を含め、48 種類のオペアンプがあり、業界最小のシングルチャネルおよびクワッド・チャネル・パッケージなど、16 種類のパッケージで供給されています。この技術記事では、プリント基板 (PCB) の面積削減に役立ち、シグナル・チェーンのゲインを高める汎用性の高い帯域幅オプションを備えたこの新型オペアンプ・ファミリで、さまざまなプロジェクトのニーズにどう応えるかを説明します。

豊富な TI のオペアンプ製品ラインアップからシステム要件にぴったりのチャネル数、速度、サイズを選ぶことができます。

性能から得る設計の汎用性

図 1 の表に示すのは『TLV90xx』ファミリの概略で、共通点は上部に記載しています。3 つのサブファミリは、電源電圧、入力電圧範囲と出力電圧範囲、オフセット電圧が同じなので、入れ換えて使うことが可能です。さらに、抵抗性出力インピーダンスが同じように低いので、安定性の問題も極力抑えられます。

TLV90xx Family								
Supply Range: 1.8 V to 5.5 V, RRIO, Temp Range: -40 to 125°C, Max Offset Voltage: 1.6 mV, Shutdown Function								
TLV900x			TLV905x			TLV906x		
1 MHz GBW, 60 μ A I_Q , 0.6 μ V/ $^{\circ}$ C Drift			5 MHz GBW, 330 μ A I_Q , 15 V/ μ S SR			10 MHz GBW, 538 μ A I_Q , 10 nV/ \sqrt Hz		
TLV9001 Single	TLV9002 Dual	TLV9004 Quad	TLV9051 Single	TLV9052 Dual	TLV9054 Quad	TLV9061 Single	TLV9062 Dual	TLV9064 Quad
16 Package Options								

図 1：オペアンプ・ファミリの比較表

しかし、各サブファミリには、それぞれ性能上の長所があります。例えば、モーター電流センシング向けの [GND までの出力スイング回路を搭載した、単一電源、ローサイド、単方向の電流センシング・ソリューション](#) に、初めは『TLV9002』を使用していたとします。その後、モーターの大きな過渡電流を扱うために、より高ゲインでより高速なスルー・レートが必要だと判明した場合は、大幅な設計変更をせずにピン互換性がある高帯域の『TLV9052』に取り換えることができます。このように取り換えることができるのは、各サブファミリに同じ 16 種類のパッケージの用意があり、3 つのチャンネル構成をすべてカバーしているからです。

自由度の高いパッケージ・オプション

図 2 は、各パッケージ・オプションの詳細です。Industry Standard（業界標準）の列は、そのパッケージが他のサプライヤからセカンド・ソーシング品で供給されるかどうかを示します。Shutdown（シャットダウン）の列は、総消費電力の削減に役立つシャットダウン機能があるパッケージを示します。

小型パッケージ・オプションの大多数は QFN (Quad Flatpack No-Lead) パッケージですが、これ以外のパッケージに注目したいと思います。デュアル・チャンネル、SOT (Small Outline Transistor) -23 薄型パッケージは、シングルチャンネル SOT-23 パッケージのボディを使用していますが、従来の 5 ピンや 6 ピンではなく 8 ピンです。そのため、SOIC (Small Outline

Integrated Circuit)、TSSOP (Thin Shrink SOP)、あるいは VSSOP (Very Thin Shrink SOP) などの大型のリード付きパッケージの代替品として非常に優れています。デュアル・レイアウト技術を利用して、8 ピン SOT-23 と従来のリード付きパッケージのマルチ・ソーシングに対応するようにもできます。Analog Design Journal の「[小型パッケージ・アンプでのセカンド・ソーシングのオプション](#)」(英語)の記事で詳細に説明しています。とはいえ、PCB 面積を最小限に抑えたい場合は、QFN の利用を再検討することをお勧めします。

Channel	Package Name	Designator (pins)	Body Size (mm)	Package Size (mm)	Shutdown	Industry Standard	Small Package
1	X2SON	DPW	5	0.8 x 0.8	Same		✓
	SOT553	DRL	5	1.6 x 1.2	1.6 x 1.6		✓
	SC70	DCK	5	2.0 x 1.25	2.0 x 2.1		✓
	SOT23	DBV	5/6	2.9 x 1.6	2.9 x 2.8	✓	✓
2	X2QFN	RUG	10	2.0 x 1.5	Same	✓	✓
	WSON	DSG	8	2.0 x 2.0	Same		✓
	SOT23-THIN	DDF	8	2.9 x 1.6	2.9 x 2.8		✓
	VSSOP	DGK DGS	8/10	3.0 x 3.0	3.0 x 4.9	✓	✓
	TSSOP	PW	8	3.0 x 4.4	3.0 x 6.4		✓
	SOIC	D	8	4.9 x 3.91	4.9 x 6.0		✓
4	X2QFN	RUC	14	2.0 x 2.0	Same		✓
	WQFN	RTE	16	3.0 x 3.0	Same	✓	✓
	SOT23-THIN	DYY	14	5.8 x 1.6	5.8 x 2.8		✓
	TSSOP	PW	14	5.0 x 4.4	5.0 x 6.4		✓
	SOIC	D	14	8.65 x 3.91	8.65 x 6.0		✓

図 2: オペアンプ・ファミリのパッケージ・オプション

大幅な小型化

これらの3つのサブファミリには、業界最小のシングルチャネルおよびクワッド・チャネルのパッケージが用意されています。競合する他の小型デバイスと比較して、TI のシングルチャネル X2SON (Extra Small Outline No-Lead) パッケージは 0.8mm×0.8mm と 13%小型、X2QFN (Extra Small QFN) パッケージは 2.0mm×2.0mm と 7%小型です。これらのパッケージに加えて 1.0mm×1.5mm のデュアル・チャネル X2QFN パッケージもあり、複数のオプションから PCB 面積の削減に役立つデバイスを選ぶことができます。図 3 の右端にあるのが、この3種類のパッケージです。

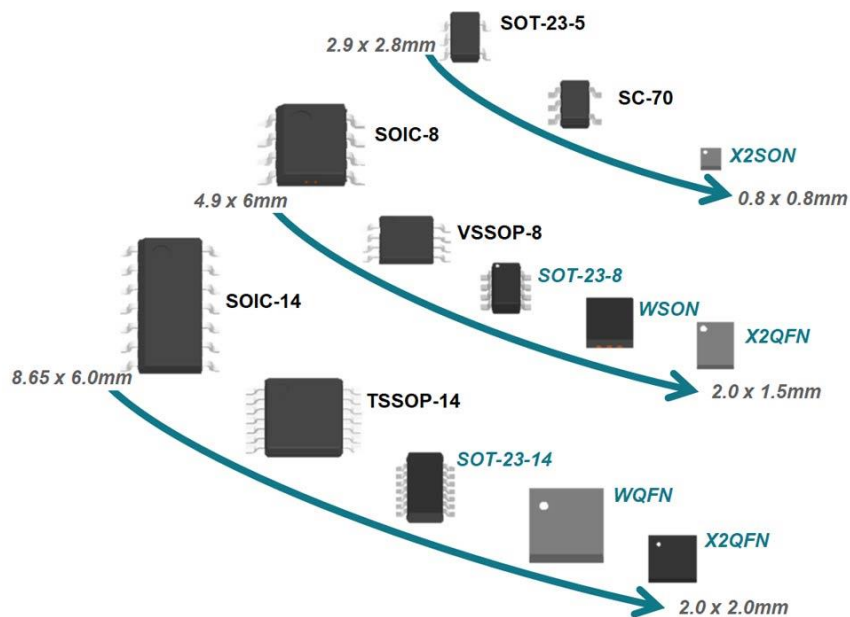


図 3 : 小型パッケージへの軌跡

超小型の QFN パッケージはピン間隔が狭いことから製造技術によっては利用が制限されるため、TI はピン間隔の異なる小型パッケージのオプションも複数用意しています。アプリケーション・レポート「[TI の X2SON パッケージを使用した設計と製造](#)」(英語)では、これらのパッケージに関するレイアウトと配線のガイダンスを説明しています。

まとめ

選択肢が多すぎるとかえって選べなくなってしまうという人もいます。しかし、設計エンジニアがオペアンプを選択しようとするときは、選択肢は多い方がいいと思います。次に設計に取り掛かるときには、オペアンプ・ファミリを選ぶことを考えてみてください。そのファミリの中の 3 つの性能レベルと 16 のパッケージ・オプションから、自由にオペアンプを選べます。業界最小のシングルチャネルまたはクワッド・チャネル・パッケージであれば、必要に応じて PCB 面積を削減することも可能です。

参考情報

+ 評価モジュール : [SMALL-AMP-DIP](#)

+ 『TLV9002』 『TLV9052』 『TLV9062』 の比較表は [こちら](#)

+シミュレーション・デザイン： [『TLV9002』](#) [『TLV9052』](#) [『TLV9062』](#)

+SPICE ベースのアナログ・シミュレーション・プログラム：[TINA-TI™](#)

+オペアンプのフォートフォリオは[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](#)（2019年10月18日）より翻訳転載されました。

※ご質問は [E2E Support Forum](#) にお願ひ致します。