



パネルに接触したことを
確実にキャッチ

タッチ・センサ IC B6TS-16LF

和田 真
Makoto Wada

ここ数年、身のまわりでタッチ操作による入力装置を搭載した電化製品が増えてきました。

タッチ入力装置は、1990年代から欧米市場向けの高級家電や高級オーディオなどで使用され始めましたが、最近では参入メーカーの拡大に伴うロー・コスト化で、普及価格帯の一般製品にも採用が進んでいます。

特に、iPodに代表されるモバイル音楽プレーヤや携帯電話、ノートPC、IH調理器にAV機器など、デザインを売りとした製品群への搭載が目立ちます。

● 配置/設計の自由度が高いタッチ・センサ

タッチ入力装置には、液晶画面と組み合わせた抵抗膜方式や超音波/電波方式によるタッチ・パネル、静電容量方式ではノートPCなどでよく見られるタッチ・パッドのほか、**タッチ・センサ**を使ったものがあります。

モジュールとして設計/運用されるタッチ・パネルやタッチ・パッドと比べて、自由な配置や設計ができることが**タッチ・センサ**の特徴です。

タッチ・センサの静電容量検出方法もさまざまで、メーカーごとに独自の方式を使って製品化していますが、

それぞれに一長一短があります。

● 支援ツールによる設計の簡単化

表面パネルの材質や厚み/電極の配置/サイズなど自由度が高い反面、設計難易度が高くなりがちなタッチ・センサですが、今回紹介する**B6TS**(オムロン)は、専用ツールによる設計支援やリアルタイム・モニタによる設計余裕度の検証が可能という特徴があります。

本稿では、B6TSの特徴と使用例を紹介します。

タッチ・センサ IC B6TS の特徴

● ラインナップと基本仕様

B6TSには、4チャンネル、8チャンネル、16チャンネル品があります。いずれも、基本的な性能は同等ですが、今回は他機種よりも拡張機能を持つ16チャンネル・タイプの最新IC B6TS-16LFについて紹介します。

B6TS-16LFの外観を**写真1**に、ピン機能を**表1**(p.200)に示します。主な特徴と機能を**表2**に示します。

● 機能設定はレジスタで行う

B6TSは、その諸機能を**セットア**

表2 16チャンネル・タッチ・センサ IC B6TS-16LFの主な特徴と機能

項目	仕様
容量検出方式	直列容量分圧比較方式
応答時間	100 ms _{typ.} 注：応答時間は検出電極部分の定数およびパターン長、パネルの材質などに起因する寄生的な付加容量によって変動する。また、計測チャンネル数に応じて変動する(全チャンネル使用時で最長)
計測容量分解能	0.01 pF _{typ.} 注：図6の回路例における数値。静電容量式タッチ・センサとしては標準的な性能だが、定数の変更により分解能を増減させることが可能(ただし応答時間とのトレードオフとなる)
計測チャンネル数	16(使用するチャンネルは個別に有効/無効の設定可能)
出力方式	<ul style="list-style-type: none"> ● ON/OFF 出力2系統(出力チャンネル・出力極性を選択可能) ● SPI(60 kHz 相当, 3線式/4線式を選択可能) ● UART(38400 bps) SPI, UART とともに4バイト送受信プロトコル
その他	<ul style="list-style-type: none"> ● データ・フラッシュ内蔵(動作パラメータを保存可能) ● 低消費電力モードによる間欠動作が可能 ● ドリフト補正機能 ● ノイズ・フィルタリング機能 ● 内蔵パワー・オン・リセット機能 ● CHG モニタ端子(ホスト側で計測終了時の割り込み発生などに使用可能) ● 専用開発ツール B6TW との連動
動作電圧範囲	3.0 ~ 5.5 V
消費電流	12 mA _{typ.}
パッケージ	52ピン QFP

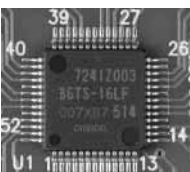


写真1 16チャンネル・タッチ・センサ IC B6TS-16LFの外観とピン番号

アップ・パラメータと呼ぶレジスタ群で個別に設定でき、設定値は内蔵のデータ・フラッシュに保存することができます。保存されたパラメータは、パワー・オン・リセット後に読み出され、設定された内容に沿って動作します。

B6TSは、感度のレンジを外付けの定数部品で、タッチによるON/OFF判定閾値をこのセットアップ・パラメータでそれぞれ設定できるために、ハードウェアとソフトウェアの両面から感度を調整することができます。

セットアップ・パラメータは、B6TSを組み込んだシステム内のマイコンなどから通信機能を使ってアクセスしますが、専用開発ツール **Workbench B6TW** を用いることで、PCと接続しての設定確認/変更/書き込みおよびリアルタイムでの感度

表1 B6TS-16LFのピン機能

端子番号	信号名	入出力	機能
51	CH0A	I/O	計測端子(チャンネル15~0)。抵抗を介してタッチ電極に接続
49	CH1A		
47	CH2A		
45	CH3A		
43	CH4A		
41	CH5A		
37	CH6A		
35	CH7A		
32	CH8A		
30	CH9A		
24	CHAA		
22	CHBA		
20	CHCA		
18	CHDA		
16	CHEA	I/O	計測端子共通(チャンネル15~0)。2チャンネルぶんの共通計測端子。抵抗を介して充電用コンデンサに接続
14	CHFA		
50	COM01		
46	COM23		
42	COM45		
36	COM67		
31	COM89		
23	COMAB	I	電源入力(3.0~5.5V)
19	COMCD		
15	COMEF	O	グラウンド
12	V _{DD}		
10	V _{SS}	I	SPI インターフェース・セレクト端子。プルアップで4線式SPI/プルダウンで3線式SPI
11	IFSEL		
6	OUT_A	O	任意のチャンネルを指定可能な出力端子。デフォルトでCH ₀ 出力, Low アクティブ(論理切り替え可能)
7	OUT_B		
13	CHG	O	動作状態を示す出力端子 <ul style="list-style-type: none"> ● 通常計測モード 計測終了時にアクティブ(High) ● セットアップ・モード セットアップ・モードに移行するとHighになる
52	MOSI(SD)		
3	MISO	O	4線式SPI使用時: シリアル通信データ入力/(3線式SPI使用時: シリアル通信データ入出力)
2	SCK	I	4線式SPI使用時: シリアル通信データ出力
4	SCS	I	シリアル通信クロック入力
4	SCS	I	シリアル通信チップ・セレクト入力
27	SETUP	I	セットアップ・モード。この端子へのLow入力でセットアップ・モードへ移行
28	TxD	O	UART シリアル通信データ出力
29	RxD	I	UART シリアル通信データ入力
9	MEAS	I	計測実行。この端子へのHigh入力で容量計測が実行される。Low入力中は待機状態になる
5	TEST	I	プルアップ抵抗を介してV _{DD} へ接続
8	RESET	I	リセット信号入力