

不揮発性メモリ内蔵 3軸プログラマブル・センスアンプIC MB42M102/103/104

微小な電圧の変化を、より高精度に検出・増幅・補正するプログラマブル・センスアンプICです。検出回路とセンサ駆動用定電流源を各3回路、さらにフラッシュメモリと温度センサを内蔵しています。

はじめに

現在、車載機器、モバイル機器、ロボット、ゲーム、工業機器などさまざまな分野で、加速度や圧力を計測するセンサの市場が広がっています。特にMEMS^{*1}などセンサの小型化が進んでいるため、センサ出力を増幅するセンスアンプには、より正確なセンサ出力の検出と高い増幅率が求められています。さらに製造ばらつきや、温度変化によって生じるセンサのオフセット電圧や感度の補正も求められています。

このような背景をふまえ、当社は微小な電圧の変化をより高精度に検出・増幅・補正するプログラマブル・センスアンプ^{*2}IC「MB42M102」「MB42M103」「MB42M104」を開発しました。

概要

本製品は、ブリッジ抵抗型センサなどの微小な差電圧を低ノイズおよび高ゲインで検出・増幅するセンスアンプICです。検出回路とセンサ駆動用定電流(または定電圧)源を各3回路、またフラッシュメモリと温度センサを内蔵しており、3軸ピエゾ抵抗型加速度センサ、圧力センサ等の検出回路に使用できます。

図1にセンサ全体の概要図を示します。

本製品を使用することで、温度変化によって生じるセンサのオフセット電圧や感度のばらつきに対する補正係数を、内蔵フラッシュメモリに記憶させて補正する(アナログ傾斜補正)ことができ、これにより、より高精度なセンサ開発が可能となります。

当社は、2004年より10ごとにデジタル補正^{*3}をする温度補正方法のプログラマブル・センスアンプIC「MB42M101」を販売しています。今回新たに温度補正方法を変えた3製品を追加することで、センサモジュールメーカーなどのお客様は、幅広いアプリケーションで、より高精度、高歩留まりな商品の製造が可能になります。

図2に端子配列図を示します。

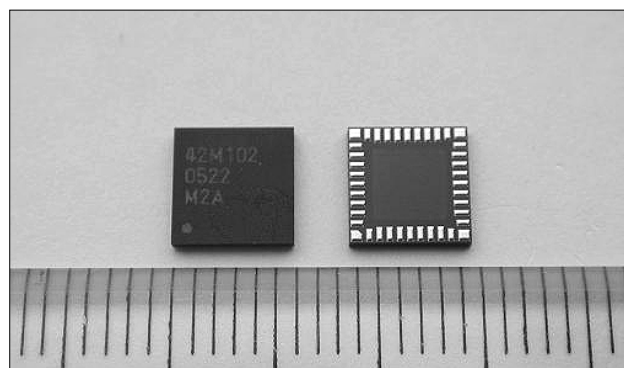


写真1 外観

特 長

図3に本製品のブロック図を示します。本製品は次の機能ブロックから構成されています。

- ・ 検出回路
- ・ フラッシュメモリ
- ・ 補正機能
- ・ 異常検出回路
- ・ 温度センサ
- ・ センサ駆動用定電流・定電圧源

● 3次元変化にワンチップ検出可能

ホイートストンブリッジ型センサなどの微小な電圧変化を、検出・増幅・補正して出力するセンスアンプを3回路独立して内蔵しています。X軸、Y軸、Z軸の3方向の動きに対する誤差をそれぞれ制御して調整できます。また独立制御が可能のため、1軸または2軸として使用することもできます。

ゲインは240～2860倍まで最大256階調に設定できます。

● フラッシュメモリ内蔵

1,280ビットのフラッシュメモリを内蔵しています。メモリには内蔵アンプのゲイン設定とオフセット設定に加え、モジュールユーザの書き込み領域(128ビット)を確保しており、ユーザ独自の情報を記録して製品管理することも可能です。ユーザの書き込み領域は従来品「MB42M101」(48ビット)と比べて128ビットへ拡大しています。また1ビットのメモリを2セルに格納して高信頼性を確保しているほか、低消費電流で動作する特長を持っています。

● 温度変化によるセンサのオフセット電圧、感度を補正(アナログ傾斜補正)

温度変化によって生じるセンサのオフセット電圧や感度のばらつきに対する係数を、内蔵フラッシュメモリに記憶させて補正しています。

オフセット電圧に対しては、-20～55の間に設ける5ごとの任意の温度ポイントから、高温低温の両方向に係数を与えて補正します。

感度のばらつきに対しては、センサを駆動するための定電流(もしくは定電圧)源に温度係数を与えて補正します。

図4に補正のイメージ図を示します。

図1 センサ全体概要図

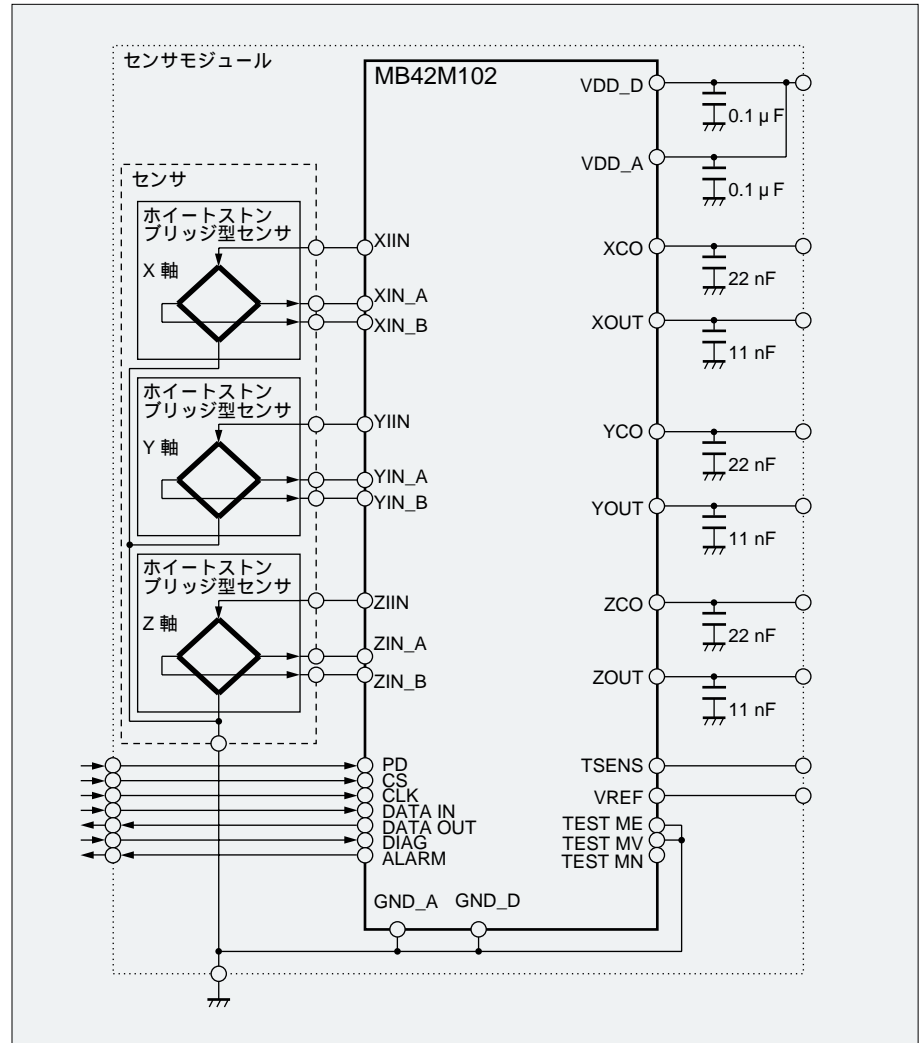
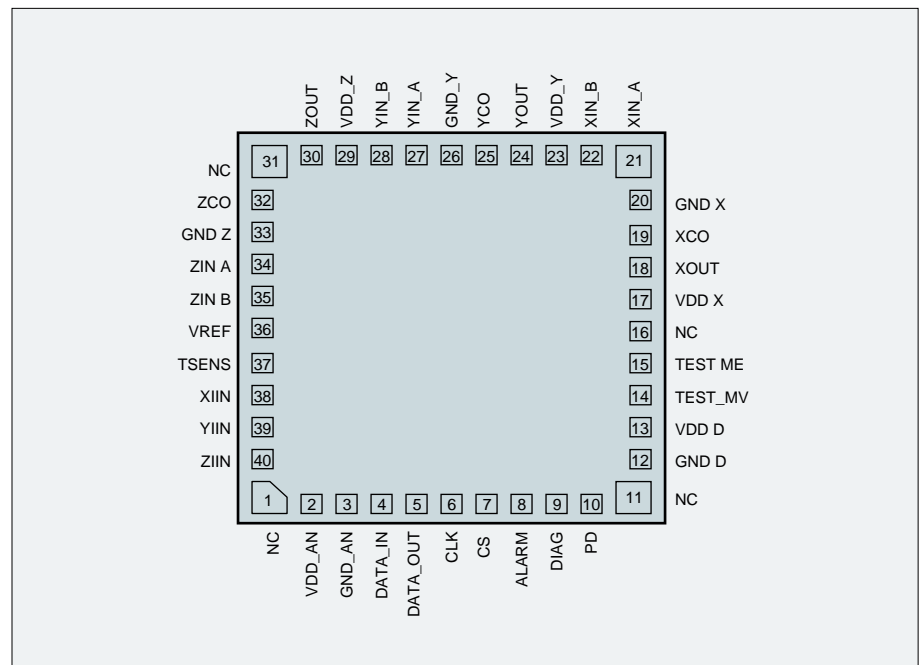


図2 端子配列図



●異常検出回路

センサ構成後の使用状態において、ICまたはセンサ素子構造のいずれかに突発的な異常が発生し、通常と著しく異なる動作状態となった場合にアラーム端子から信号を発生します。これにより、早急に修理交換などを促すことが可能になります。

●温度センサ回路

アナログ電圧を出力する温度センサを内蔵しており、各種制御に使用できます。

●センサ駆動用定電流源

外付けホイートストンブリッジ型センサを駆動する定電流(または定電圧)源回路です。3回路分内蔵しており、3回路を一括調整することができます。

50 ~ 400 μ Aまで50 μ Aステップで粗調整が可能です。また、微調整として粗調整の $\pm 30\%$ を2%ステップで調整可能です。トータルで最大248階調から最適な電流値を選択できます。

図3 ブロック図

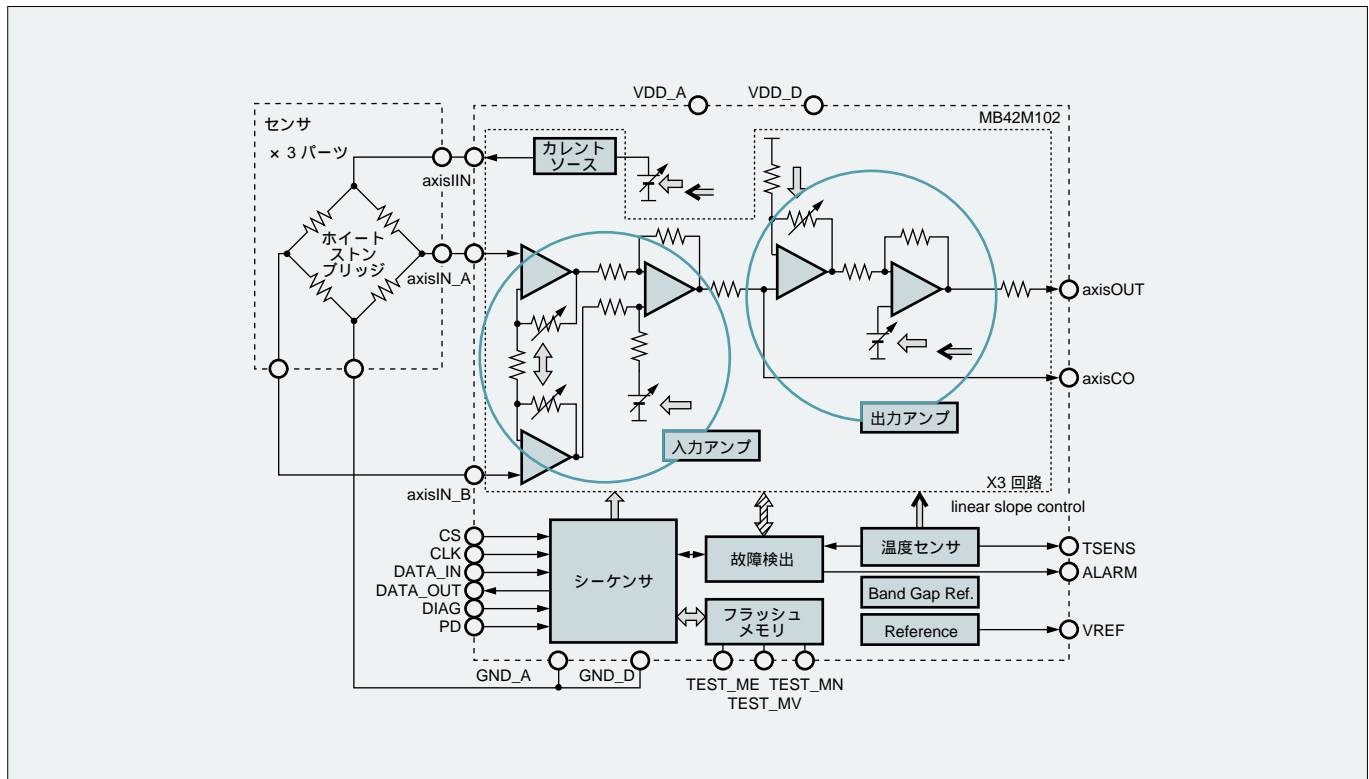
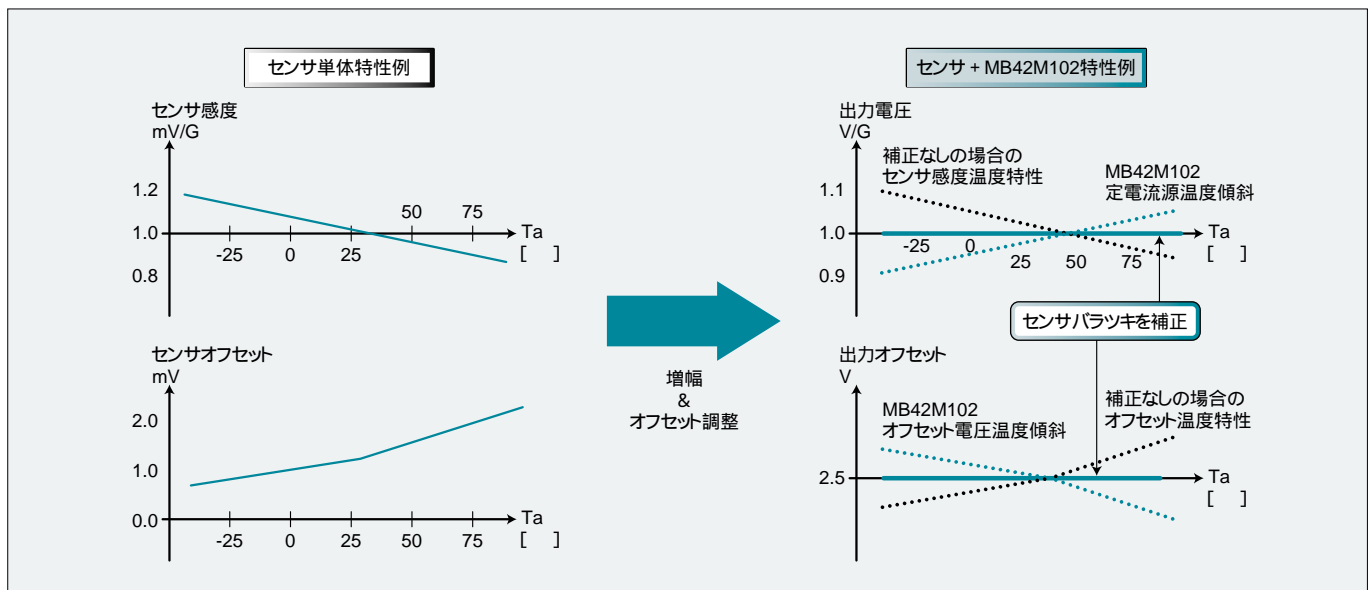


図4 温度補正のイメージ



仕 様

表 1 に、本製品の主な仕様と従来品 MB42M101 の仕様を示します。

今後の展開

今後、本製品を基本形として、低消費電力・小型化・高機能化を目指し、バラエティに富んだ製品群を開発していきます。また、ジャイロセンサなどに多く用いられる容量検出型のセンスアンプ回路についても現在開発検討中です。これによりさまざまな MEMS センサに対応できるようなセンスアンプ IC を充実させていきたいと考えています。

- * 1 : MEMS (Micro Electro Mechanical System) : 電気回路と微細な機械的構造を一体化したシステム。マイクロマシンともいう。
- * 2 : プログラマブル・センスアンプ : 非常に微弱な信号を増幅する回路。
- * 3 : デジタル補正 : 一定の温度幅ごとに、ある温度ポイントで補正を行う方法。

表 1 主な仕様比較

	従来品	新製品		
	MB42M101	MB42M102	MB42M103	MB42M104
プロセステクノロジー	COMS 0.50 μ m			
電源電圧	3.0 ~ 5.5V	4.5 ~ 5.5V		
ブリッジ駆動方式	電流駆動			電圧駆動
センサ駆動定電流 選択範囲	35 ~ 520 μ A (電源電圧 : 5V時)			
増幅率(入力・出力)	240 ~ 2,860倍		48 ~ 572倍	240 ~ 2,860倍
温度補正方法	10 ごとデジタル補正	アナログ傾斜補正		
オフセット 傾斜補正幅		オフセット切換え設定温度 : - 20 ~ 55 (5 ステップ) 温度傾斜選択 : 毎 - 40.8mV ~ 40.8mV(毎 0.16mVステップ) (電源電圧 : 5V時)		
定電流傾斜補正幅		温度傾斜選択 : 毎 - 0.022 ~ 0.233%(毎 0.017%ステップ) (電源電圧 : 5V時)		
センスアンプ オフセット調整	入力	2.20 ~ 2.90V(7 ビット)		
	出力	2.18 ~ 2.78V(4 ビット)		
アンプ動作帯域	DC ~ 10,000Hz	DC ~ 700Hz		
アンプ静止ノイズ	10mV(ピークトゥピーク値) 増幅率 : 1,008倍設定時[MB42M103以外]			
動作温度範囲	- 40 ~ 85			
出荷形態	プラスチックBCC-32ピン	プラスチックBCC-40ピン		

【お問い合わせ先】

技術 : 電子デバイス事業本部 基盤商品マーケティング統括部 アナログ商品マーケティング部 TEL(0568)51-8397 FAX(0568)51-3956
営業 : 最寄りの富士通(株) 営業部 (裏表紙をご参照ください)