

## Product Overview

# ホール効果センサの概要



### ホール効果センサについて

ホール効果センサは、正確さ、整合性、信頼性の高い方法で磁界を電気信号に変換する集積回路です。ホール効果センサの主な利点は以下のとおりです。

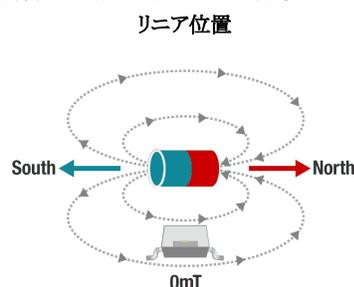
- **精度と正確さ:** 高精度のラッチとスイッチは非常に厳密なスイッチング スレッシュホールド (最小  $\pm 1\text{mT}$ ) を持っています。さらに、一部の 1 軸および 3D リニア センサは、誤差が最小 2.6% という高い精度を実現しており、機械的公差としてより多くの余裕を確保できます。
- **優れた感度:** 一部のホール効果センサは最小 2mT の磁界を検出できるため、それほど強い磁界を発生させない小型磁石または低コスト磁石を使用できます。
- **広い帯域幅:** ホール効果センサは、一般にアプリケーションの低消費電力、低サンプリング要件、広い帯域幅で高速に変化する磁界の要件を満たすよう設計されています。
- **広い電圧範囲:** ホール効果センサは、1.65V~5.5V などの広い電圧範囲を実現し、低消費電力アプリケーションに使用できます。さらに、車載アプリケーションで必要とする広い電圧範囲向けに、最大 38V の製品を用意しています。

### システムの利点

ホール効果センサは、バッテリー駆動の携帯用電子機器から高精度のファクトリ オートメーション システムに至るまで、さまざまな最終製品で使用できるシステム レベルの利点を提供します。このシステムの主な利点は以下のとおりです。

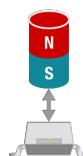
- リアルタイム システム監視および制御
- 磁界強度からの位置への変換
- 低コスト位置スイッチ
- 高速ロータリー エンコーダ
- フレキシブルな機械的配置

### 3 種類の一般的なホール効果



絶対位置や角度の動きを検出するために、磁束密度に比例したアナログまたはデジタル信号を出力します。

スイッチ



単純なオン/オフまたは開閉アプリケーション向けに、定義されたスレッシュホールドを上回る磁束密度の有無を示します。

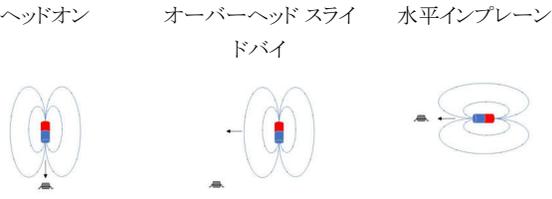
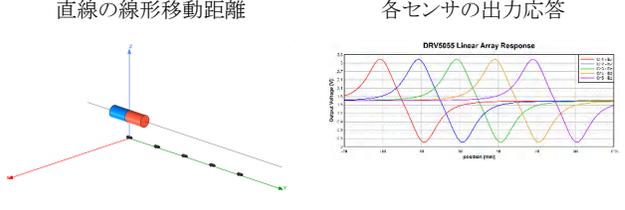
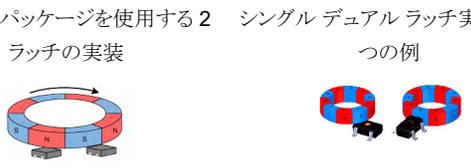
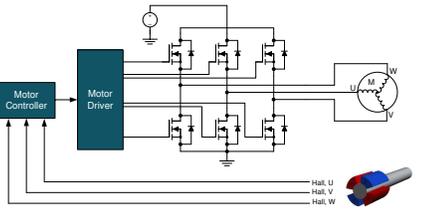
ラッチ



ロータリー エンコーダの速度と方向、モーター整流用の位置を決定します。

## 一般的なアプリケーションと使用事例

このセクションでは、ホール効果センサの一般的なアプリケーションについて説明します。それぞれの使用事例では、使用するセンサのタイプ、実装方法、推奨デバイス、および考慮すべきアプリケーション ベースの資料が詳しく説明されています。

<p><b>近接検出</b></p> <p>スイッチは、システムの所定の 2 つの機械的位置のどちらかを読み取ります。以下の図は、3 つの一般的な方法とそれぞれのセンサに関連する磁気の動きを示します。方法には、ヘッドオン、オーバーヘッド スライド バイ、水平インプレーンがあります。リニア センサも使用され、物体が近接しているかどうかだけでなく、近接の程度のデータも提供できます。</p> <p>ヘッドオン      オーバーヘッド スライド バイ      水平インプレーン</p>  <p><b>使用事例:</b> 押しボタン、スライド スイッチ、ふたの開閉検出、トリガー</p> <p><b>推奨デバイス:</b> <a href="#">TMAG5231</a>、<a href="#">DRV5032</a>、<a href="#">TMAG5328</a></p> <p><b>その他のリソース:</b> 『TI のホール効果センサを使用したシングル / マルチポジション スイッチの設計』アプリケーション ノート、『ホール効果センサを使用する 2 状態セレクタ』アプリケーション ブリーフ、テキサス・インスツルメンツ プレジジョン ラボのビデオ『ヘッドオン アプリケーションの紹介』</p>	<p><b>スライドバイの変位</b></p> <p>線形デバイスは、固有のゼロ磁界のポイントと、移動に対する線形磁界応答の範囲を持つ定義されたパス (直線、円弧など) の絶対移動距離を決定します。複数のセンサの間隔を線形領域が重複しないように均等に調整することで、移動距離の範囲を拡大することができます。</p> <p>直線の線形移動距離      各センサの出力応答</p>  <p><b>使用事例:</b> 画像安定化、ブランジャ位置制御、高分解能ダイヤル セレクタ</p> <p><b>推奨デバイス:</b> <a href="#">DRV5055</a>、<a href="#">DRV5057</a>、<a href="#">TMAG5170</a>、<a href="#">TMAG5170D</a>、<a href="#">TMAG5273</a>、<a href="#">TMAG5173-Q1</a></p> <p><b>その他のリソース:</b> 『リニア ホール効果センサによるトラッキング スライドバイ変位』アプリケーション ブリーフおよび『リニア ホール効果センサ アレイ設計』アプリケーション ノート。</p>
<p><b>インクリメンタル ロータリー エンコーダ</b></p> <p>角度や直線移動距離の速度と方向が、2 つのラッチで簡単に決定できます (以下の図の左側にある小型形状のリードなし (X2SON) パッケージ)。また、多極磁気製品ではステップの分解能も定義されます。一定の速度では、磁気信号は本質的に正弦波で、磁氣的に位相差があります。デュアル ラッチ デバイスを使用すると、磁石と比較して柔軟に配置できるので、直交符号化を簡単に実現できます。</p> <p>X2SON パッケージを使用する 2 ラッチの実装      シングル デュアル ラッチ実装の 2 つの例</p>  <p><b>使用事例:</b> ノブ、サーモスタット、家電用のダイヤル、洗濯機のドラム</p> <p><b>推奨デバイス:</b> <a href="#">DRV5013</a>、<a href="#">TMAG5110</a>、<a href="#">TMAG5111</a></p> <p><b>その他のリソース:</b> 『インクリメンタル ロータリー エンコーダ』アプリケーション ブリーフ</p>	<p><b>BLDC モーター整流</b></p> <p>このアプリケーションでは、3 つのラッチを使用して速度、方向、位置を検出します。ステータのコイルに流れる電流を正確に同期させ、ロータの永久磁石が常に変化するそれぞれの極に引き寄せられたり、反発したりして、最終的にモーターを回転させるトルクが発生します。</p> <p>閉ループ BLDC モーター整流システム</p>  <p><b>使用事例:</b> BLDC モーター</p> <p><b>推奨デバイス:</b> <a href="#">DRV5013</a>、<a href="#">DRV5011</a></p> <p><b>その他のリソース:</b> 『ホール効果センサを使用するブラシレス DC モーター整流』アプリケーション ブリーフ</p>

### 3D 絶対位置

3D リニア センサは複数の軸を測定して絶対位置を効果的に計算する機能を搭載しており、移動距離の任意のパスの位置と移動の検出が可能です。



3D リニア センサ用環状モジュール アタッチメント

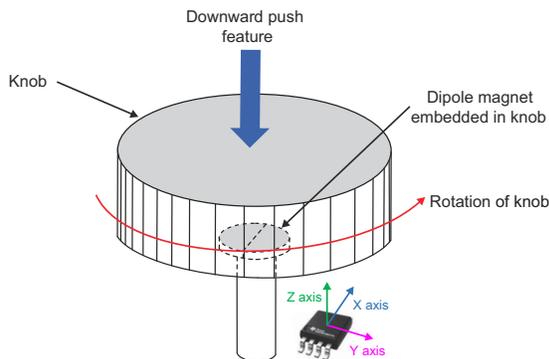
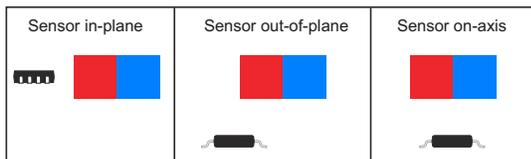
使用事例: ジョイスティック、リニア モーター位置

推奨デバイス: **TMAG5170**、**TMAG5170D**、**TMAG5273**、**TMAG5173-Q1**

その他のリソース: 『絶対位置センサによる 3D モーションの測定』アプリケーション ブリーフ

### 角度測定 (3D)

3D リニア センサは、単独で 2 つの磁界を同時に監視できますが、磁石に関連した機械的配置のフレキシビリティが向上しています (次の図を参照)。



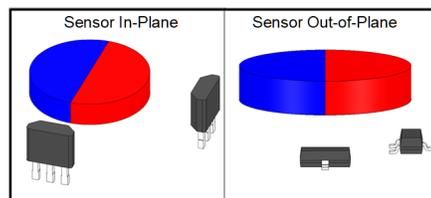
使用事例: 高分解能のノブとダイヤル、ロボットシステムのホイール

推奨デバイス: **TMAG5170**、**TMAG5170D**、**TMAG5273**、**TMAG5173-Q1**

その他のリソース: 『多軸リニア ホール効果センサによる角度測定』アプリケーション レポート

### 角度の測定 (1 軸)

回転絶対位置は、互いに 90° の位相差のある 2 つの磁界コンポーネントを測定し、この情報を逆正接関数「 $\text{atan}(B1/B2)$ 」でを使用して角度を計算し、決定します。このタスクには、次の図に示すように、2 つの異なるパッケージタイプの 2 つのリニア センサが必要です。



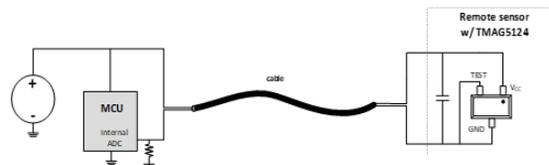
使用事例: ドローンおよびモバイル家電製品で使用されるジンバル

推奨デバイス: **DRV5053**、**DRV5055**

その他のリソース: 『ホール効果センサを使用する回転運動用の絶対角度測定』アプリケーション ブリーフ

### センサ モジュール

モジュールには、エンドオブラインの移動距離 (スイッチ付きを使用)、ロータリー エンコーダ (ラッチ付きを使用)、リニア変位 (1 軸リニアを使用)、角度測定 (3D リニアを使用) などのさまざまな機能を測定するための多くのフォーム ファクタが用意されています。テキサス・インスツルメンツのホール効果センサのポートフォリオでは、多くのセンサ モジュールのニーズに対応した多様な製品を提供しています。



使用事例: リモート センシング モジュール、リミット スイッチ、リニア変位センサ、ロータリー エンコーダ、角度センサ

推奨デバイス: **TMAG5170**、**TMAG5170D**、**TMAG5273**、**TMAG5173-Q1**、**TMAG5124**、**TMAG5231**、**TMAG5111**

その他の資料: テキサス・インスツルメンツの次のホール効果位置センサの全製品ラインアップを参照してください。磁気センサ。

## その他資料

- ホール効果センサのデータシートでデータをより適切に使用方法の詳細については、アプリケーション レポート『[ホール効果センサのデータシートの理解と適用](#)』をご覧ください。
- リニア センサの基礎情報については、『[リニア ホール効果センサの角度測定理論、実装、および較正](#)』アプリケーション ノートを参照してください。
- 磁気センサに関する包括的な [テキサス・インスツルメンツのプレジジョン ラボ カリキュラム](#)をご確認ください。

## 重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。テキサス・インスツルメンツや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる テキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated

## 重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ（データシートを含みます）、設計リソース（リファレンス・デザインを含みます）、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、または [ti.com](#) やかかる TI 製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated