

磁気センサ インクリメンタルエンコード出力タイプ HGPRDT007A 評価キットマニュアル

目次

1.	必要なもの	3
2.	評価基板の接続	3
3.	サンプルコードのコンパイル	4
4.	M5Stack への UPLOAD(プログラム書き込み)	4
5.	サンプルコードの動作説明	5
6.	ご注意事項	8
	付録 (参考図)	9

インクリメンタルエンコード出力タイプ HGPRDT007A

当社の高精度磁気センサは、長年の磁気ヘッド事業で培われた先端技術から生まれ、水平方向の磁場を検知する MR センサとして設計されています。その中でも出力が高く、高温、高磁場耐性に優れる GMR 素子の採用により、ホール素子の約 100 倍、AMR 素子の約 10 倍と出力が非常に高く、高感度なセンサになっています(当社比)。外部磁界に応じて非接触のスイッチ、リニアポジションや角度、回転スピードや方向の検知に使用可能です。

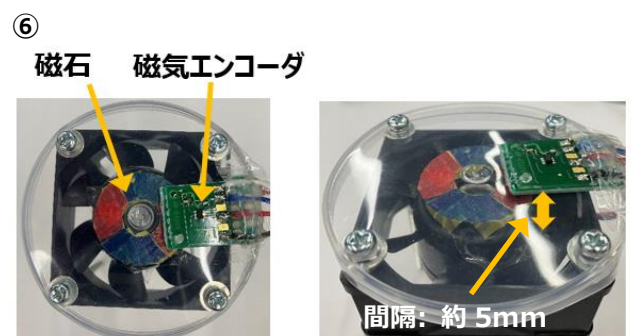
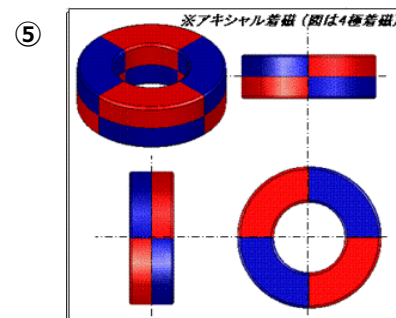
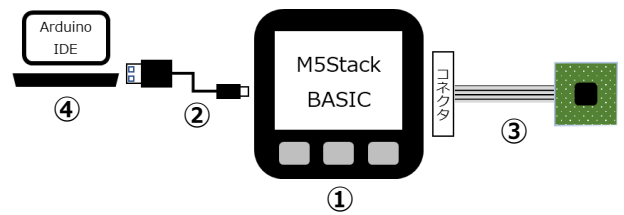
本書では、エンコード出力タイプの磁気センサ(以下、磁気エンコーダ)の評価基板を M5Stack に接続して、サンプルコードを動作させる手順について説明しています。

1. 必要なもの

事前に以下のものをご準備ください。

- ① M5Stack BASIC
- ② USB ケーブル(M5Stack に付属)
- ③ 磁気エンコーダ(HGPRDT007A)評価基板
- ④ Arduino IDE がインストールされた PC
- ⑤ ネオジム磁石(4 極リング型)
- ⑥ DC FAN と電源

注) 事前に Arduino IDE に M5Stack 用のボードマネージャ、ライブラリが追加されていること。M5Stack 用の設定については、M5Stack に付属の“Quick Start”、M5Stack のホームページ等をご参照ください。



2. 評価基板の接続

接続図(図 2)に従って、M5Stack と評価基板を接続し、PC と M5Stack を付属の USB ケーブルで接続します。評価基板の詳細は、付録の参考図をご参照ください。

図 1

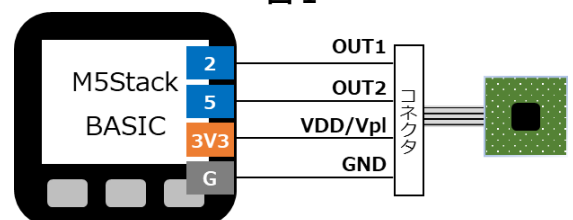


図 2

3. サンプルコードのコンパイル

当社ホームページから磁気エンコーダ(HGPRDT007A)用のサンプルコードをダウンロードし、任意の場所で zip ファイルを解凍します。その後、1～4 の手順に従ってサンプルコードをコンパイルします。注)ダウンロードには会員登録が必要です。

ファイル名: HGPRDT007A_SSW0***.zip

解凍後: ..¥(任意)¥HGPRDT007A_SSW0***¥HGPRDT007A_SSW0***.ino

1. Arduino IDE を起動。
2. メニューの[ファイル]→[開く]を選択し、サンプルコード(ファイル名.ino)を開く(図 3)。
3. [ボードを選択]ボックスで“M5Stack-Core-ESP32”または“M5Core”を選択、シリアルポートは M5Stack を接続した COMxx ポートを選択(図 4)。
4. “✓”ボタンでコンパイルを実行し、“コンパイル完了”の通知を確認する(図 5)。

注) COM ポートの番号 xx は、お使いの環境によって異なります。

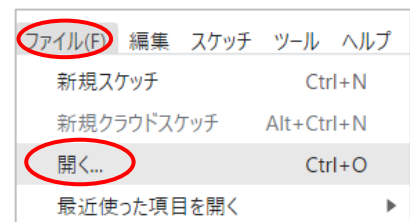


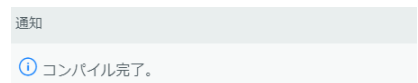
図 3



図 4



図 5



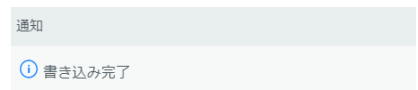
4. M5Stack への UPLOAD(プログラム書き込み)

コンパイルしたサンプルコードを M5Stack に UPLOAD(書き込み)します。

1. “→”ボタンでプログラムの書き込みを実行し、“書き込み完了”の通知を確認する(図 6)。
2. 書き込みが完了すると M5Stack は再起動し、LCD 画面上に磁気エンコーダの現在の状態が表示される。



図 6



5. サンプルコードの動作説明

磁気エンコーダで回転する磁石の磁束密度の変化を検知し、その出力信号から回転数を計算して、LCD 画面上に回転方向と回転数を表示します。

- 電源ボタンを ON すると、プログラムが起動し初期状態が表示される(回転方向: STOP / 回転数: 0rpm)。
- 磁石が回転すると、磁気エンコーダが磁束密度の変化を検知し OUT1/OUT2 信号を出力する(図 7)。
 - 時計回り(CW)の場合: ①②③・・・⑦⑧の順に出力
 - 反時計回り(CCW)の場合: ⑧⑦⑥・・・②①の順に出力
- M5Stack は磁気エンコーダの OUT1/OUT2 信号から磁石の位置を検知し、回転数を計算して、LCD 画面上に回転方向と回転数を表示する(図 8)。

磁石の 回転方向 と位置	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
磁束の向き 磁気エンコーダ の感度方向 OUT1 OUT2								
磁気エンコーダ の出力信号	OUT1: 1 OUT2: 1	OUT1: 1 OUT2: 0	OUT1: 0 OUT2: 0	OUT1: 0 OUT2: 1	OUT1: 1 OUT2: 1	OUT1: 1 OUT2: 0	OUT1: 0 OUT2: 0	OUT1: 0 OUT2: 1
HIHG(1) 未検出								
LOW(0) 検出								

図 7 磁石の回転位置と磁気エンコーダの出力



図 8 回転方向と回転数の表示

回転数の計算について

4 極の磁石を使用すると円周を約 45°刻みで 8 分することができます。サンプルコードでは、エンコーダ出力の変化を 1 カウントとし、それを 1 秒間カウントし、1 周の分割数で割り 60 倍することで、1 分間の回転数を計算しています。

磁気エンコーダの動作概要

磁気エンコーダ(HGPRDT007A)は、オープンコレクタの動作で、図 9 のようにパッケージの Pin3 から Pin1 に向かう磁束が 0.8mT(typ.)で OUT1 が ON (出力 Low) し、-0.8mT(typ.)で OFF(出力 High)になります。また、Pin1 から Pin5 に向かう磁束が 0.8mT(typ.)で OUT2 が ON(出力 Low) し、-0.8mT(typ.)で OFF(出力 High)になります。Pitch Free のため、図 10 のような複数の磁極のある異方性磁石であれば、90deg 位相差の 2 相信号を出力します。設計情報や手順の詳細については、製品データシート、デザインガイド、アプリケーションノートをご参照ください。

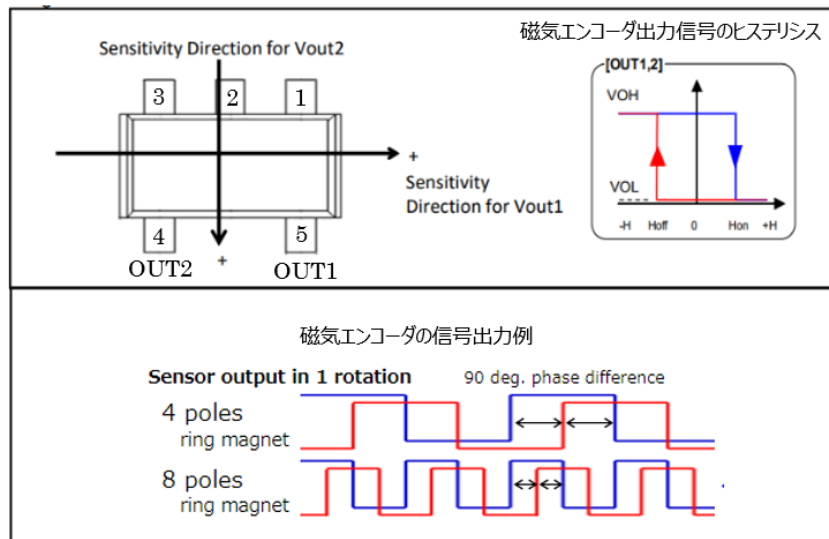


図 9 磁気エンコーダの感度方向と出力

表 1 磁気エンコーダ動作時の磁束密度

Parameter	Symbol	Values			Unit	Note
		Min.	Typ.	Max.		
Operating Magnetic Field	Hon	-	0.8	(1.6)	mT	25deg.C
	Hoff	(-1.6)	-0.8	-	mT	
	Hhys	-	1.6	-	mT	

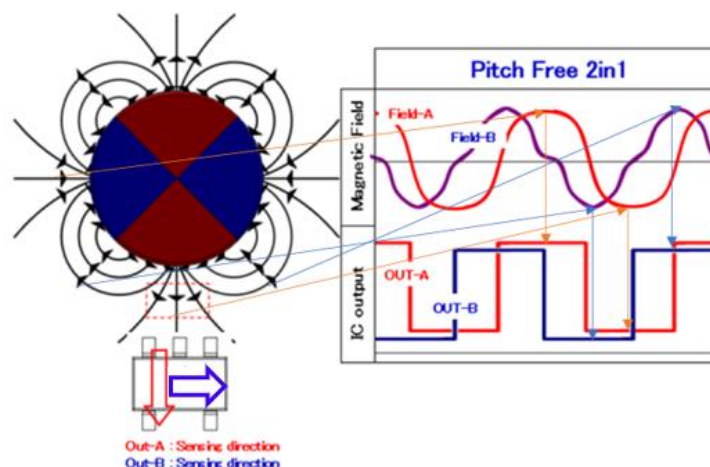
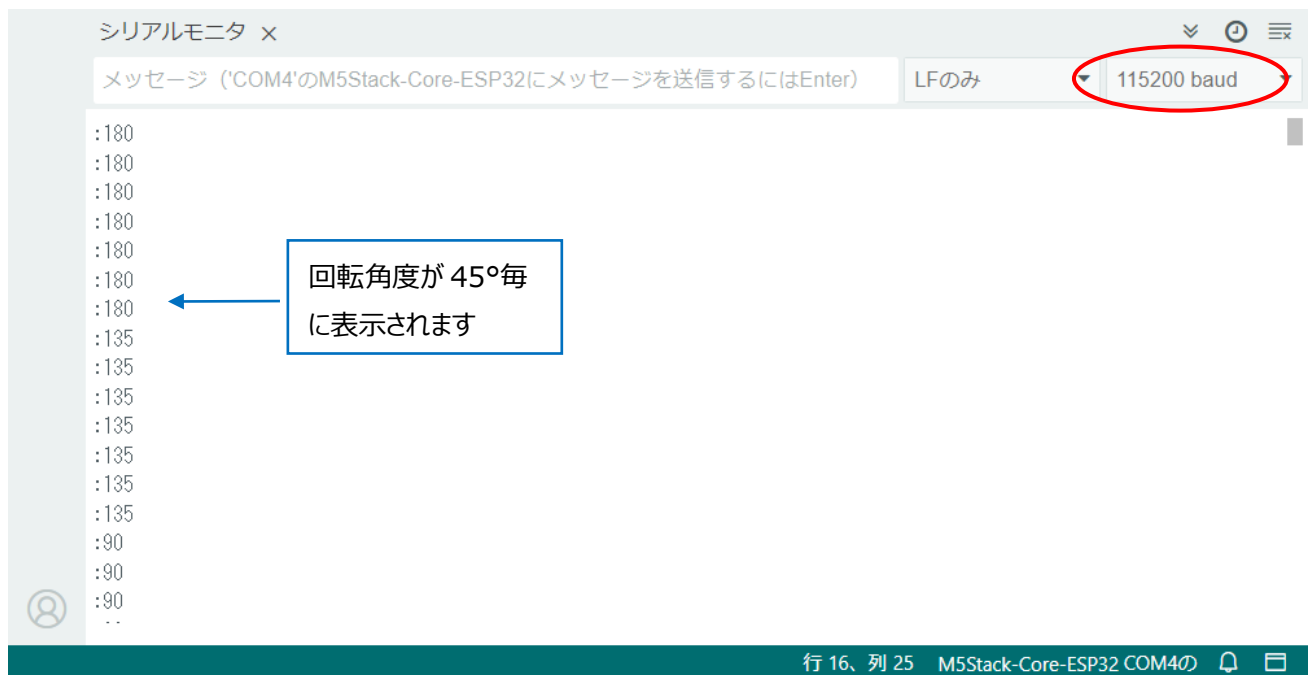


図 10 ピッチフリーの説明

シリアルモニタについて

本サンプルコードは、プログラム内部で計算した磁石の回転角度を、シリアルポートに出力しています。PC と M5Stack を USB 接続し、Arduino IDE のシリアルモニタを起動すると、出力画面に磁石の回転角度が表示されます。シリアルモニタのボーレートは以下に設定してください。

ボーレート: 115,200bps



6. ご注意事項

1. 本書の記載内容は、予告なく変更することがあります。
2. 本書の一部または全部を当社の許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。
3. 本書に記載のソフトウェア、回路例などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を紹介したものであり、専らお客様ご自身の判断と責任において使用又は参考にしていただくことを目的としたものであるため、内容の正確性・特定の商品への適合性・安全性・その他一切の事項について何らの保証を行うものではありません。また、実際の設計にご使用になる場合には、お客様の責任において、お客様の製品を設計してください。本書を使用あるいは参考としたことに起因してお客様または第三者に生じたいかなる損害に関しても、当社は一切その責任を負いません。
4. 本書に記載された製品データ、図、表、プログラム、回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
5. 国内外の輸出関連法規により規制されている製品の輸出に際しては、同法規を遵守の上、必要な許可、手続きなどを取ってください。
6. 本書に記載されている内容、製品についてのご不明な点は、当社担当営業までお問合せください。

商標について

Arduino, Arduino IDE は, Arduino SA の登録商標または商標です。

M5Stack, M5Stack BASIC は, Shenzhen MingZhan Information Technology Co., Ltd.の登録商標または商標です。

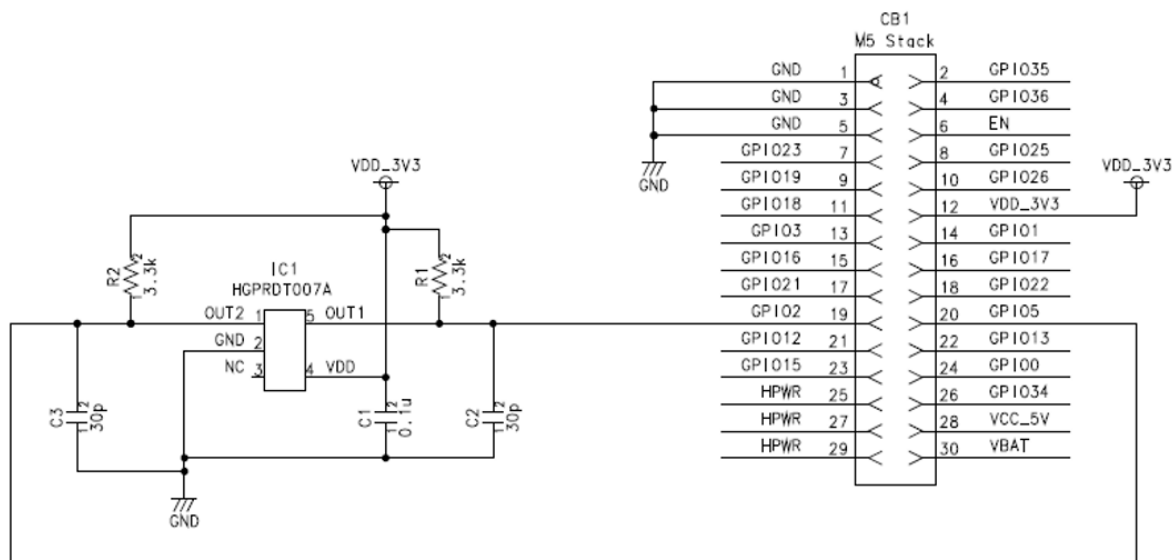
その他、本資料に記載の製品名やサービス名は、全てそれぞれの所有者に属する商標または登録商標です。

製品・サービスについてのお問い合わせ窓口

当社の製品やサービスに関するお問い合わせは、当社ホームページのお問い合わせ窓口までお願いします。

付録（参考図）

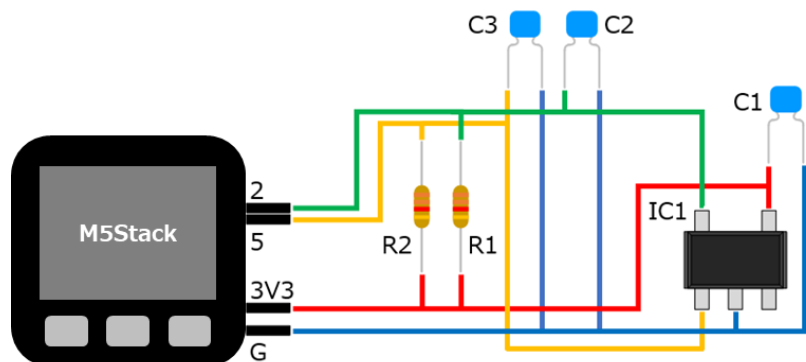
1. 回路図



2. 部品情報

部品番号	説明	型番/定数
IC1	磁気センサ	HGPRDT007A
C1	バイパスコンデンサ	0.1uF
C2	負荷容量	30pF
C3	負荷容量	30pF
R1	プルアップ抵抗	3.3k Ω
R2	プルアップ抵抗	3.3k Ω

3. 配線図



注)M5Stack の端子名は本体裏面の記載に従う

改訂履歴

日付	版	変更内容
2024 年 2 月 13 日	1.0	初版発行