

技術資料

エンコーダ製品(磁気式)について

■概要

磁気式エンコーダとは、検出部にマグネットと磁電変換素子を使用したエンコーダの総称です。

緑測器では、大まかな分類として、アナログ出力の製品をポテンシオメータ、デジタル出力の製品をエンコーダと呼称し、区別しています。

磁気式エンコーダは非接触式ですので、耐環境的に優れ、高精度で信頼性の高い位置検出が可能です。

■特長

磁気式エンコーダは一般に以下のような特長があります。

- ・分解能を増やすときに物理的な制約や、構成部品の増加量が少ないので、比較的小型で安価に高分解能化できる。
- ・磁界を乱さなければ、ちりやほこりのある粉じん環境下でも使える。
- ・光学式と比較すれば、電子部品が少ないため低消費電力化しやすい。

■動作原理

1. 検出素子

図1に磁電変換素子の例を示します。

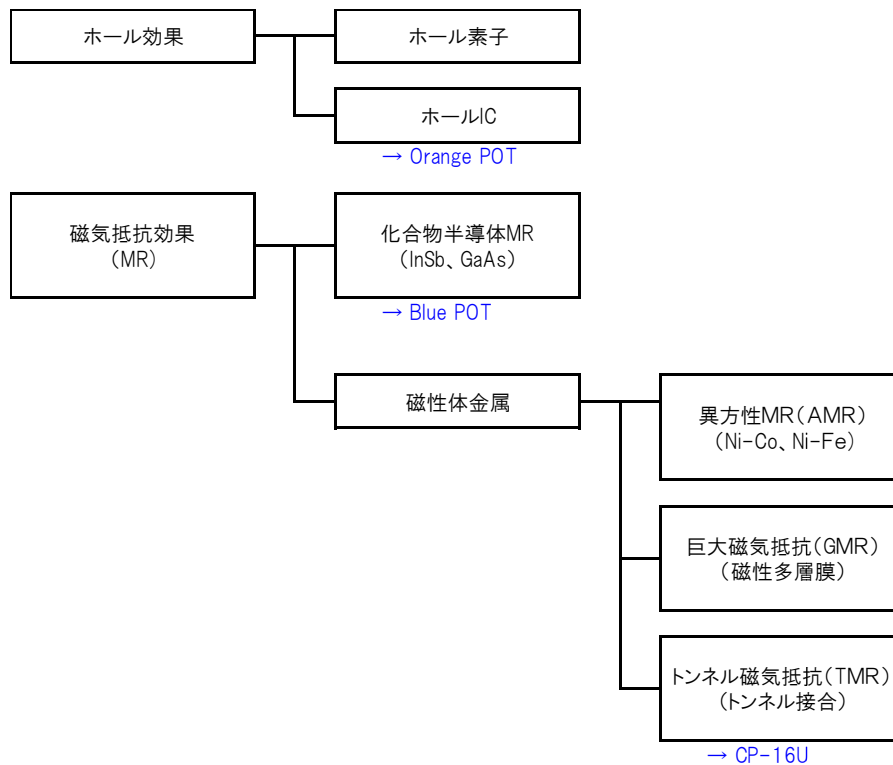


図1: 磁電変換素子

2. 検出方法

磁気式エンコーダは一般に、磁電変換素子とマグネット(永久磁石)の組合せで構成されます。製品のシャフトを回転させると、シャフトに取り付けられたマグネットが回転し、磁電変換素子に印加される磁束密度が変化します。磁電変換素子は、この磁束密度の変化を電気信号に変換することで、シャフトの位置に応じた位置情報を出します。

多くの磁電変換素子の出力はアナログ信号ですが、エンコーダ内部の信号処理回路により、信号増幅やデジタル変換が行われ、最終的にシリアル通信信号などで出力されます。(図2)

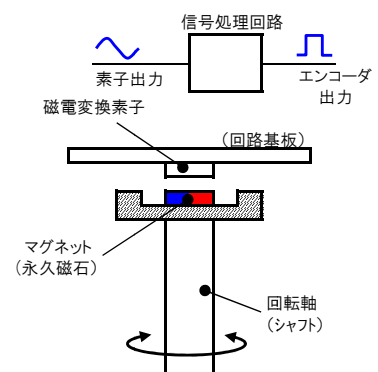


図2: 動作原理(回転型)

技術資料

一般的には、光学式に比べて磁気式は使用環境(粉じんや、振動、温度など)の影響を受けにくいと言われています。また、比較的小型で高分解能のアブソリュートエンコーダが実現しやすいとも言われています。

磁気検出部の動作原理そのものは無接触式ポテンシオメータと同じですので、当社 HP にて以下の技術資料も参照してください。

- ・磁気抵抗素子製品(Blue Pot)について
- ・Hall 素子製品(Orange Pot)について

3. その他の検出方式

エンコーダの検出方式には磁気式の他に以下のような検出方式があります。

・光学(光電)式

目盛りやコードが形成されたスリット板(図3)、光源(LED など)および受光素子(フォトランジスタなど)で構成されるエンコーダです。

スリットを通過する光のオン/オフ信号が回転の位置情報として出力されます。

磁気式とは異なり、周辺磁界による悪影響を受けないため、強い磁界を発生する用途でも使えます。

反面、光を遮るようなホコリやオイルミストなどの異物に対し弱いなどのデメリットもあります。



図3: 光学式スリット版の例

・レゾルバ

トランスとほぼ同等な原理を持つエンコーダ方式です。ロータ型の巻き線に回転トランスを介して励磁信号を供給することにより、ステータ側に設置された 2 組の検出コイルから正弦波および余弦波で平行変調された信号を取り出します。

この信号を同期検波することにより回転角に応じた正弦波及び余弦波信号を取り出すように構成されています。構造が簡単で悪環境に強いという特長がありますが、高精度化が難しいなどのデメリットもあります。

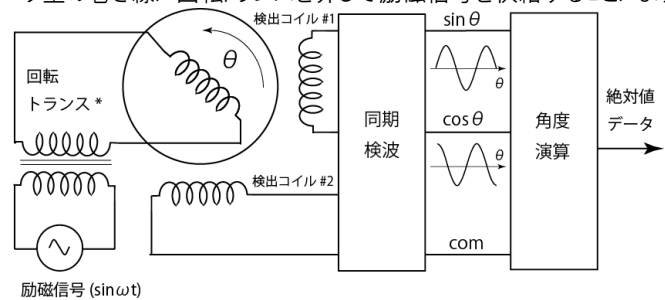


図4: レゾルバの検出方式

・電磁誘導式

当社 HP、「InoOder シリーズ」のページに詳しい技術資料がございますのでそちらを参照ください。

■ 分解能

ホール IC を使ったポテンシオメータと同様、エンコーダにも分解能があります。

基本的に計測を高精度とするためには高分解能化が必要であり、磁気式エンコーダの高分解能化のためには、電気的内挿という技術が用いられます。電気的内挿方法としては、抵抗分割による方法、平衡変調による方法、AD コンバータ(ADC)による方法があります。

当社の磁気式エンコーダ「CE36M シリーズ」でもこの電気的内挿技術によって分解能(11~13bit)が決まっています。

■ ⚠️ ご使用上の注意

1. 安全の為に

1) 設置環境について

- (1) 引火性・爆発性ガスの環境では使用しないでください。破損や焼損の原因となります。
- (2) 粉塵、油、水などのかかる環境で使用される場合にはシールタイプを、また著しい塩分を含んだガスや有機ガスの環境の場合はご相談ください。カタログに IP 表記のない製品は防水性はありませんのでご注意願います。内部回路の断線や短絡により、破損や焼損の原因となります。
- (3) 外部磁界の影響を受ける事がありますので、設置環境において十分ご確認願います。計測誤差の原因となる場合があります。

2) 電源、配線について

技術資料

- (1) 定格電圧を超えた電圧や AC 電源は絶対に印加しないでください。破損もしくは焼損の原因となります。
- (2) 電源が入っている状態で、接続をしたり、解除したりしないでください。破損もしくは感電の原因となります。
- (3) 誤配線等を起こさないように、システムへの取り付け前に必ず配線のチェックをお願いします。破損もしくは焼損、火傷などの原因となります。
- (4) 製品のお取扱に際しては静電気対策を施した環境でお取扱願います。破壊もしくは破損の恐れがあります。

3)その他

- (1) ご購入されましたエンコーダの追加加工及び分解は絶対行わないでください。破壊もしくは破損の原因となり、感電や火傷などの恐れがあります。
- (2) 保管にあたっては、温度、塵埃、塩分および有機ガスなどの発生している場所を避けてください。
- (3) 長期にわたる場合は、除湿後、防湿剤入りポリエチレン袋などで密閉し整理保管してください。
- (4) センサ、ポテンシオメータはシャフトや端子が突起しているため、並べておくには安定性がよくありません。誤って落下させるなど、破壊の原因となりますので、取り扱いには十分注意してください。

2. 静電気に関して

エンコーダは精密製品であり、多くの半導体部品が使用されています。

静電気は周りの空気が乾燥している場合や化学繊維を身にまとっている場合等、様々な要因で知らないうちに帯電している事があります。このような取扱いやご使用環境によっては、知らないうちに帯電していた静電気により素子が破壊される場合があります。従って各商品の端子間静電耐圧規格のほか、機器に取りつけた後の環境下でも次の事にご注意願います。

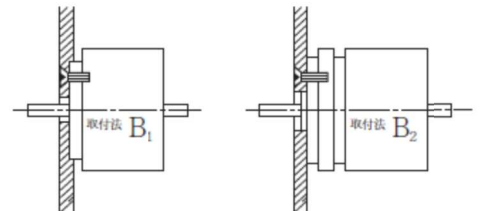


- 1) 取り付けや根幹作業など作業中は必ずアースに触れ、帯電をなくす様にして下さい。
- 2) センサに直接触れる場合、帯電していない状態で行って下さい。
- 3) 特に電線がある場合は、電線の先端導線部分が帯電した体に触れないように注意して下さい。
- 4) センサを機器に取り付ける際に、機器とセンサケースを同電位にしてから取付けて下さい。
- 5) 取り付け後はセンサ取付部と電源筐体の電位を同電位になるよう設計する事をお勧めします。

3. 取付方法

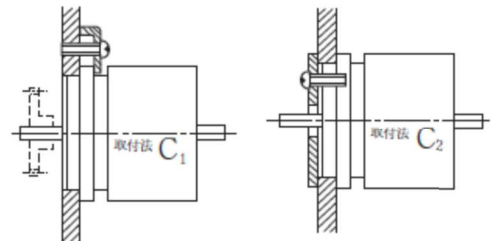
1) スクリューマウント(取付方法 B1、B2)

- ・本体取付面にあるタップ穴にねじで固定する。
- ・取付用ネジは長過ぎないようにして下さい。(内部破損の原因となります)
- ・取付用ネジは必ず規定個所だけ使用して下さい。
- ・取付法 B1 では、シャフト用穴径を充分大きくして下さい。シャフトが擦れて回転不良になる可能性があります。



2) サーボマウント(取付方法 C1、C2)

- ・付属の取付金具を用いてフランジ部をパネルに押さえ固定します。原点位置を調整するのに適した取付方法で、先に軸側を粗調して受側軸等に固定した後、本体を回転させながら微調整が可能な固定方法です。
- ・フランジの嵌め合い用の穴径は、ガタがないようにして下さい。
- ・ポテンシオメータ本体を回すときは、取付用ネジを充分にゆるめてから行ってください。
- ・ギアやカップリング等の外形は、嵌め合い用の穴径より小さいほうが組込みのときに便利です。
- ・取付法 C1 の場合、取付用ツメは等分個所に使用して下さい。



3) シャフト(回転軸)

技術資料

エンコーダの軸と相手側の軸の取付誤差は、軸受の寿命低下となりますので相手側の軸との連結にはフレキシブルカップリングが必ず必要となります。各製品に記載されている推奨カップリングのご使用をお勧めします。

偏角、偏心については、破損や測定誤差を生じる可能性がありますので、フレキシブルカップリングの許容範囲内でご使用下さい。

- (1) 軸にカップリングを付ける時、軸に衝撃を加えないように注意して下さい。破損の恐れがあります。
- (2) エンコーダの軸と相手側の軸をリジッドに取り付けますと、エンコーダの軸に過大な荷重が加わり、軸受が破損する恐れがあります。ご注意下さい。
- (3) 許容軸荷重(スラスト、ラジアル共に)を超えないように取り付けて下さい。破損の原因となります。

■単位について

本カタログは国際単位系(SI)で表記しています。

・トルク	1kgf・m=9.80655N・m	1gf・m=9.80655mN・m	1N・m=0.10197kgf・m=101.97gf・m
・力	1kgf=9.80655N	100gf=980.655mN	1N=0.10197kgf=101.97gf 5N=約 500gf
・加速度	1G=9.80655m/s ²	150m/s ² =約 15G	500m/s ² =約 51G
・磁束密度	1G=1×10 ⁻⁴ T		

このカタログ記載のご使用上の注意に加えて JEITA RCR-2191A「電子機器用ポテンシオメータの注意事項及びガイドライン」と合わせてご理解の上、御使用下さい。

- ◆ 電子部品の製造年月日及び製造年週表示記号(電子情報技術産業協会 JEITA RC-0901)
- ◆ 電子機器用ポテンシオメータの使用上の注意事項ガイドライン(ポテンシオメータの安全アプリケーションガイド)(電子情報技術産業協会 JEITA RCR-2191A)
- ◆ 電気・電子機器用部品の安全アプリケーションガイド(電子情報技術産業協会 JEITA RCR-1001B)

■保証

1. 高信頼性を要求される用途(原子力、人工衛星、生命維持に関わる医療機器等)にご使用を検討される場合は、事前に必ずご連絡下さい。
2. 本ホームページ上に掲載されている製品ごとの環境特性は、弊社で決めた試験条件に基づいた保証であり、実際のご使用において動作保証するものではありませんので、ご使用にあたっては、あらかじめ実際の機器に実装した状態での評価、確認を必ず行うようにして下さい。
3. 本カタログには仕様や使用上の注意が掲載されておりますが、使用条件によっては制限がある場合があります。したがって適用製品の決定に当たっては、詳細資料をお取寄せのうえ、ご検討下さい。
4. 当製品の故障、誤作動によって生じた装置等の損害補償については原則としてお請けできません。
5. 製品は電子部品であり、一部製品を除いては修理等のメンテナンスのご依頼はお請け致しかねます。
6. 当社の標準製品は、原則として納入後 1 年間保証いたします。この期間中明らかに当社の責任による不良品につきましては無償にて交換、手直し等をいたします。万一お客様の取扱い上の不注意による場合の交換等につきましては有償となります。
7. お買い上げ頂いた製品の返品交換についてはご容赦願います。ご注文の前に必ず製品の仕様を充分にご確認願います。
8. 本ホームページ記載の諸事項につきましては、予告なしに変更することがありますのでご了承下さい。
9. ご不明な点やお気付きの点があれば弊社営業までご遠慮なくお問い合わせ下さい。

■本HPカタログご利用上の注意

・製品仕様変更について

本HPカタログ記載の諸事項につきましては、予告なしに変更する事がありますのでご了承ください。



株式会社 緑測器

MIDORI PRECISIONS CO.,LTD.

<http://www.midori.co.jp>

お問い合わせ sales@midori.co.jp

本社	東京都羽村市神明台 3-2-8	TEL.(042)554-5900 FAX.(042)554-5901
東京営業所	東京都羽村市神明台 3-2-8	TEL.(042)554-5650 FAX.(042)554-5950
大阪営業所	大阪市西区南堀江 1-11-1	TEL.(06)6538-2626 FAX.(06)6538-2376
U S A	MIDORI AMERICA CORP. 150 Paularino, Suite D-280 Costa Mesa, CA 92626-3301, USA URL http://www.midoriamerica.com	