

Magnetic Encoder device HGPR-Series Application Note

文書管理番号 : SBD GE-200

目次 List of Contents

		ページ数 /Page
1. 製品番号	Product No.	3
2. 概要	General description	3
2-1. 主な用途	Main applications	3, 4
2-2. 製品構成例	Product Configuration example	5
3. 製品の特徴	Features	5
4. センサの構造	Sensor structure and measurement principle	6
4-1. 磁気センサエンコーダタイプ	Magnetic sensor encoder type	6
4-2. 2in1 ピッチフリーエンコーダタイプ	2in1 Pitch Free encoder type	7
5. 測定原理	Principle of Measurement	7
6. 評価方法例	Evaluation example	8
6-1. 評価装置例	Evaluation equipment example	
6-2. 磁石の回転と信号出力	Magnet rotation vs signal output	9
6-3. 磁石に対するセンサレイアウト機能	Magnet vs sensor position layout capability	9
7. 磁石とセンサ配置例	Magnet and sensor arrangement	
7-1. ラジアル磁石例(4極)	Radial magnet (4 poles)	10, 11, 12
7-2. アキシアル磁石例(4極)	Example of axial magnet (4-pole)	13, 14, 15
8. 免責	LEGAL DISCLAIMER	16, 17
改定履歴	History of Revision	18

1. 製品番号 Product No.

磁気角度センサ Magnetic angle sensor

HGPR-Series:

HGPRDT006A

magnetic encoder package equipped with a GMR element and an ASIC.

HGPRDT007A

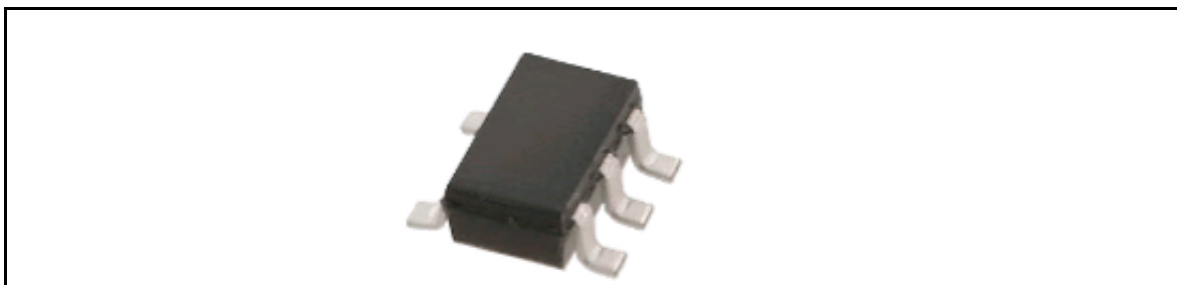


Figure 1-1 Image of SOT-23-5 Package

2. 概要 General description

製品は、GMR磁気センサとASICを組み合わせた、磁石の回転速度と回転方向を検知するためのセンサICです。水平面内の 0° 方向と90° 方向を検知する素子により、どんな着磁ピッチ磁石でも90° 位相差の2相信号が出力可能です。

- This product is a GMR magnetic sensor IC to detect magnet rotation speed and direction.
- Sensor IC is structured by GMR element and ASIC.
- 2 sensor element detect 0deg/90deg field direction in horizontal plane,

2-1. 主な用途

Main applications

自動車

Automotive

パワーウィンドウ、スライドドア、テールゲート

Power Windows, Slide door, Tail gate

ドアラッチ

Door Latch

HVAC/カーナビ/カーオーディオ

HVAC/Car Navigation System/Car Audio

入力機器

Input devices

モーター制御

Motor control

産業機械

Industrial Machinery

家電機器

Home Appliances

ビルディングオートメーション

Building Automation

オフィスオートメーション

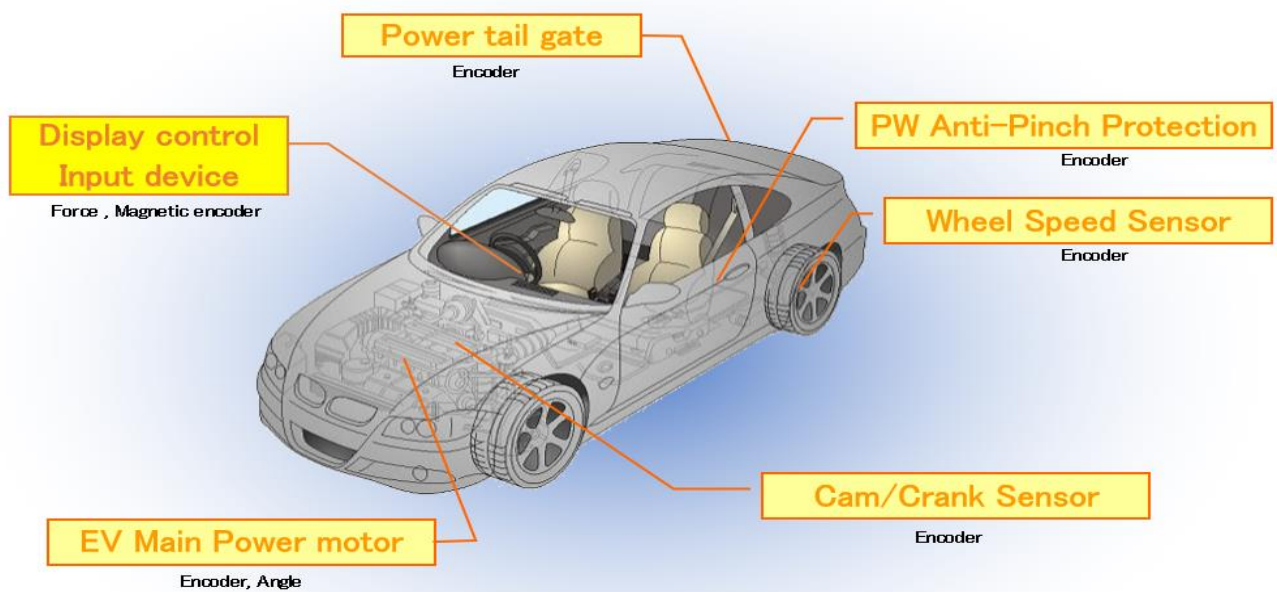
office automation

2-1. 主な用途

Main applications

車載

Automotive



◆ Application: Anti Pinch Protection



Power Window



Power Slide Door



Power Tail gate

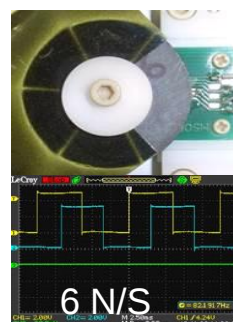
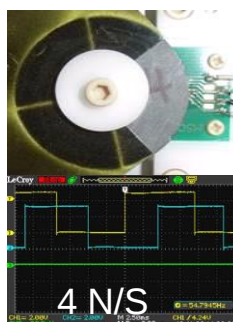


Electric Sunroof

◆ ピッチフリーエンコーダ Pitch Free encoder



HGPRDT007A
pitch free encoder



1パッケージで2相出力
マグネットピッチフリー(制限なし)
常に50%の位相シフト出力
広いギャップ公差

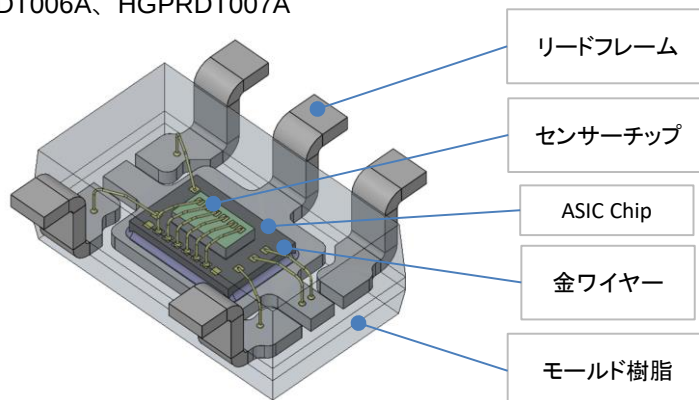
2 phases output by 1 package
Magnet pitch free (No restriction)
Always 50% phase shift output
Wide gap tolerance

2-2. 製品構成例 Product configuration example

◆ラッチタイプ2出力常時駆動

Latch type dual output continuous drive type

HGPRDT006A、HGPRDT007A



3. 製品の特徴 Features

- ・どんな着磁ピッチ磁石にも対応します。
 6A: 着磁Pitchの2倍パルス(NSペア磁石から2周期パルス)をDuty50%でOut1へ、
 磁石の回転方向に対応したHi or Lo 電圧をOut2へ出力します。
 7A: 着磁ピッチによらず、常に90° 位相差の2相信号を出力可能です。
- ・磁石とセンサのギャップを大きくできます。
 磁気感度が高く、バラツキも小さくできています。
- ・低消費電力です。
 2相合計で1.5mAレベルでの低消費電流で使用可能です。
- ・広い使用温度・電圧範囲
 -40～+140℃、3～30V 範囲で使用可能です。
- ・Adapt to any magnet pole pitch.
 6A : Twice the magnetization pitch pulse (two-period pulse from the NS pair magnet)
 is output to Out1 at 50% Duty, and the Hi or Lo voltage corresponding to
 the rotation direction of the magnet is output to Out2.
 7A : Sensor can output 90deg phase offset signal with any pole pitch magnet.
- ・Enlarged Gap between magnet and sensor is possible.
 Sensor has high sensitivity and small tolerance.
- ・Low Power consumption
 1.5mA is achieved with 2-phase total.
- ・Wide range for operating temperature and supply voltage.
 Operating temperature : -40degC to +140degC
 Supply voltage : 3V to 30V

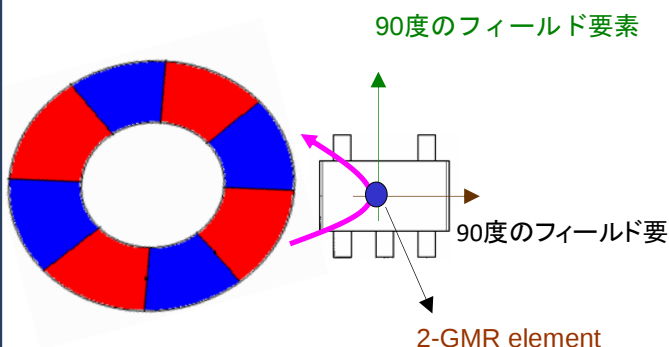
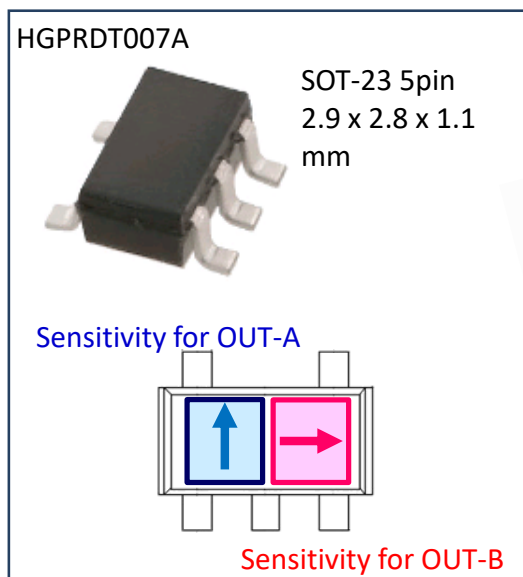
4. センサの構造 Sensor structure and measurement principle

小型・高感度で多彩な検知バラエティを持つインクリメンタルタイプの磁気式エンコーダです。携帯電話やデジタルカメラ, 家電機器などのモード切替などに最適です。また, センサ内部に2つの素子を実装する事で, 1つのセンサで回転方向の認識も出来ます。

This is an incremental type magnetic encoder with a variety of detection varieties in small size and high sensitivity.

It is ideal for switching modes for mobile phones, digital cameras, home appliances, etc.

In addition, by mounting two elements inside the sensor, it is possible to recognize the direction of

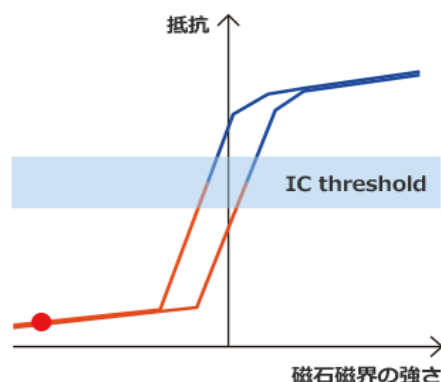
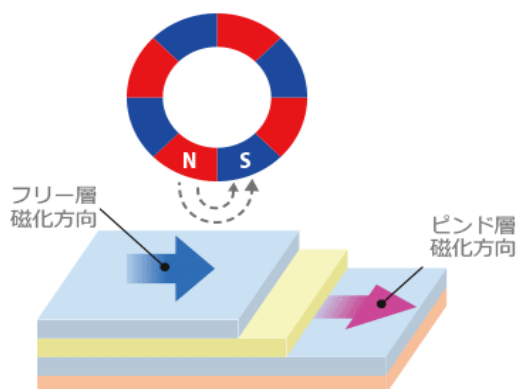


4-1. 磁気センサエンコーダタイプ

Magnetic sensor encoder type

基本の動作原理は磁気スイッチと同じで、磁界の変化を電気抵抗に変換します。それを電圧に変換しパルス信号としてデジタル出力します。

The basic working principle is the same as that of a magnetic switch, which converts the change in the magnetic field into electrical resistance. It converts it into voltage and digitally outputs it as a pulse signal.



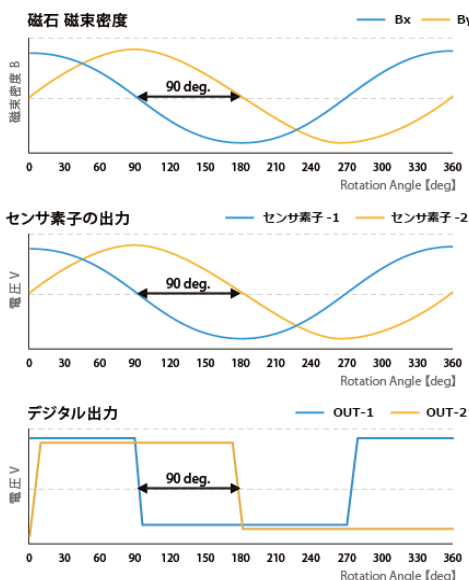
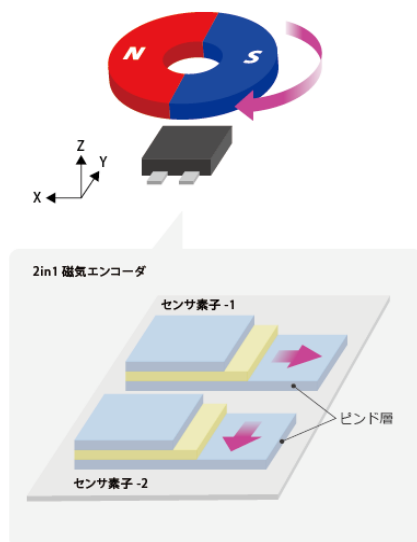
4-2. 2in1 ピッチフリーエンコーダタイプ

2in1 Pitch Free encoder type

磁気エンコーダは2in1 タイプ(ひとつのセンサパッケージの中に2つのMRセンサ素子を配置)を採用しており、その2つのセンサ素子を同じ感度の中で0degと90degに配置することにより、どんなピッチの磁界に対しても常に90deg位相差の2相信号を出力することが可能です。

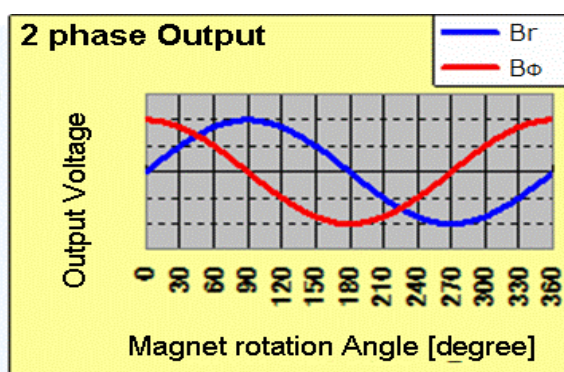
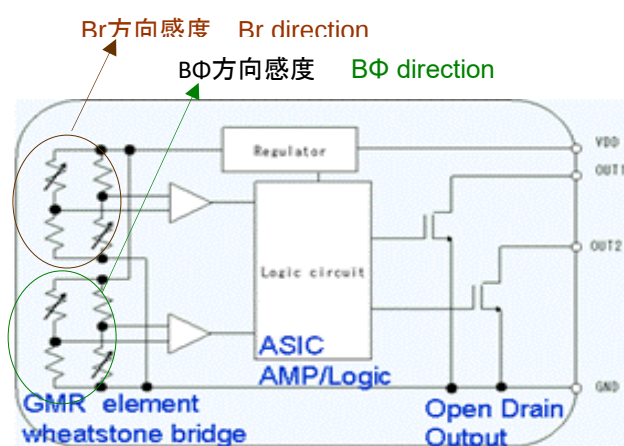
The magnetic encoder uses a 2-in-1 type (two MR sensor elements are placed in one sensor package), and by placing the two sensor elements at 0 deg and 90 deg in the same sensitivity, it is possible to always output a two-phase signal with a phase difference of 90 deg for magnetic fields of any pitch.

2 極磁石の場合



5.測定原理

Principle of Measurement

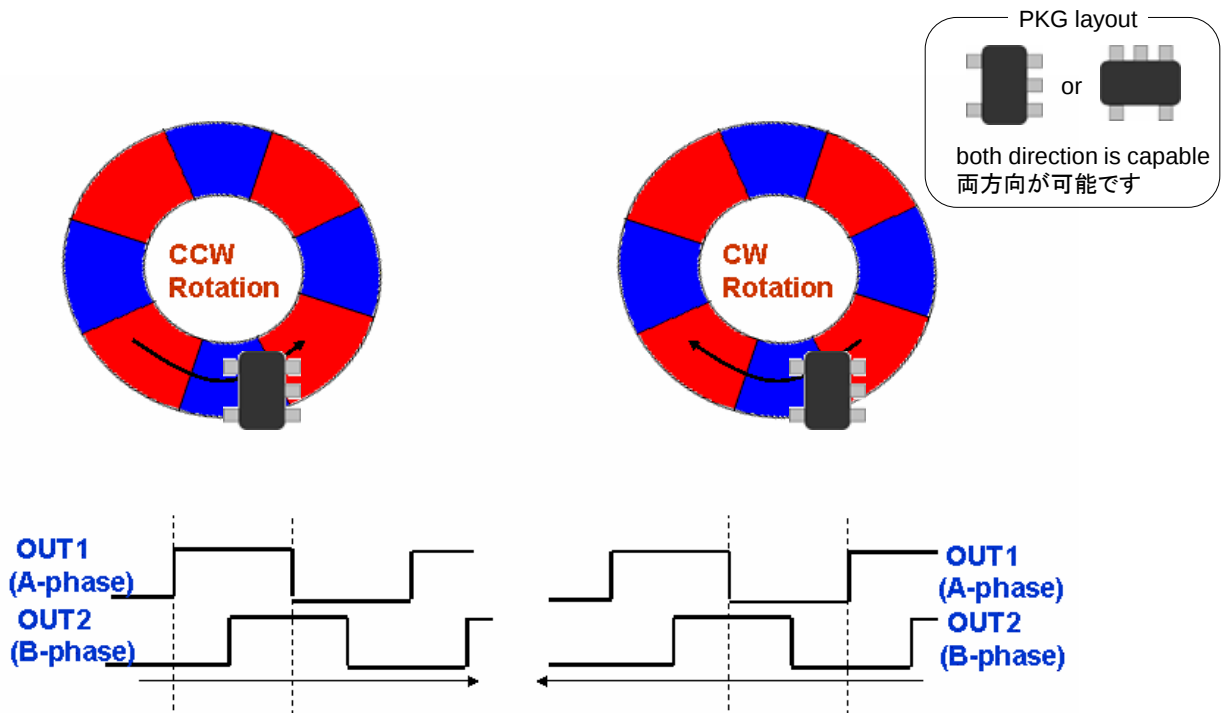


- (1) GMR素子の抵抗は磁界(H)によって変化します。
- (2) GMR素子ホイートストンブリッジ出力電圧は磁場(H)に依存します。
- (3) ASIC回路は、ブリッジのアナログ電圧をHi/Loデジタル出力に変換します。
- (4) デジタルHi/Lo信号はオープンドレイン出力を介して駆動されます。
- (5) 2ch(A相とB相)が1つのPKGデバイスに含まれています。

- (1) GMR element resistance changes depending on magnetic field (H).
- (2) GMR element wheatstone bridge output voltage depending on magnetic field (H).
- (3) ASIC circuit convert bridge analog voltage to Hi/Lo digital output.
- (4) Digital Hi/Lo signal is driven through open drain output.
- (5) 2ch (A-phase and B-phase) are included in one PKG device.

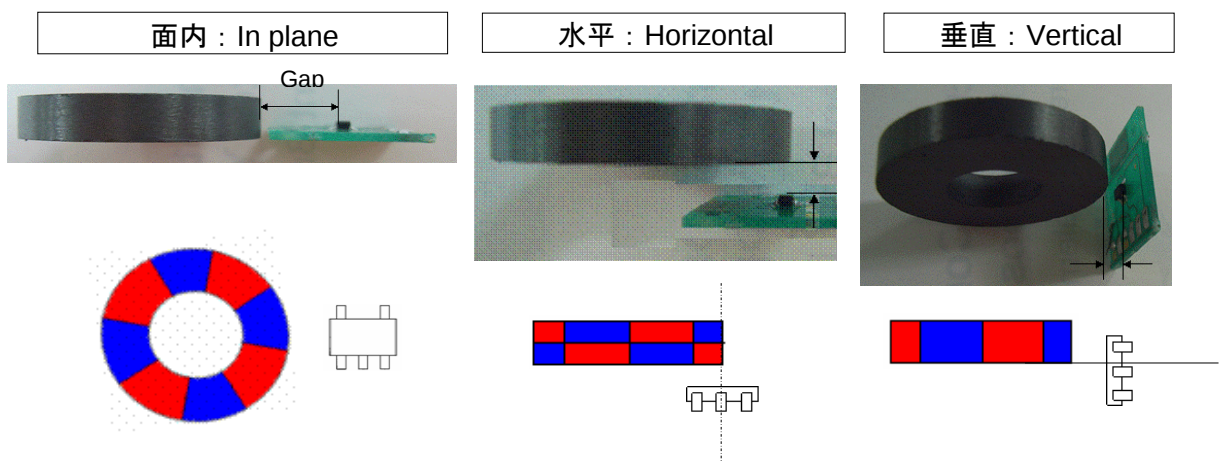
6-2.磁石の回転と信号出力

Magnet rotation vs signal output



6-3.磁石に対するセンサレイアウト機能

Magnet vs sensor position layout capability



- ・センサは任意のレイアウトで、磁石の回転を検出可能です。
- ・センサと磁石の間隔に、設計自由度があります。
- ・センサとマグネットセンターには多少の位置ずれが必要です。

- ・ Sensor can detect magnet rotation at any layout,
- ・ Design capability in the distance between the sensor and the magnet.

7. 磁石とセンサ配置例

Magnet and sensor arrangement

磁気エンコーダを使うための磁石と最適なセンサ配置との組み合わせを示します。

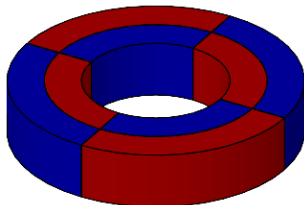
図中の矢印は検知磁場方向を示しています。

It shows the combination of magnets and the proper sensor placement for the use of magnetic encoders.

The arrows in the figure indicate the direction of the sensing magnetic field.

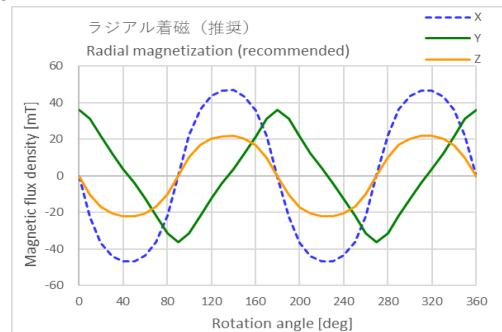
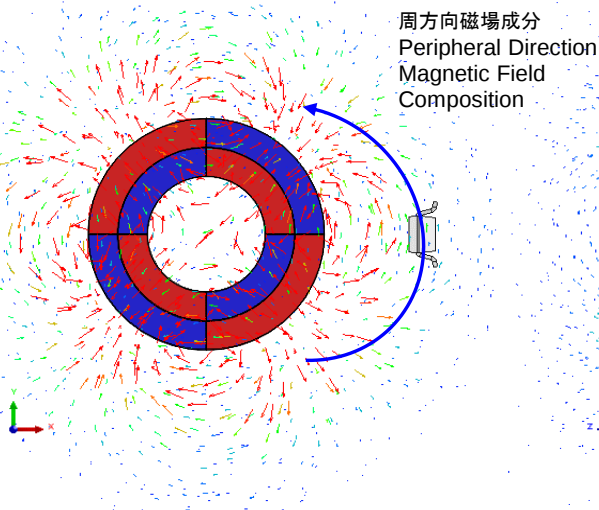
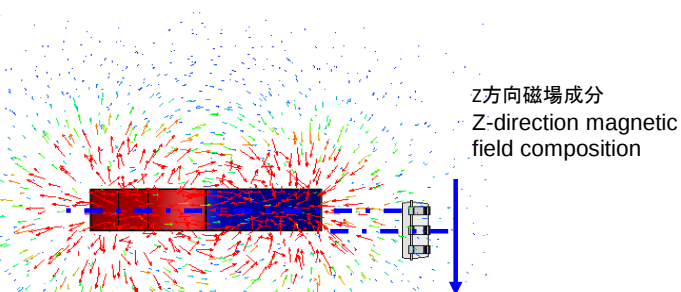
7-1. ラジアル磁石例 (4極)

Radial magnet (4 poles)



○ 望ましい配置場所：磁石厚みへり対応位置

Preferred placement location: Magnet thickness corner opposite position



Z方向と周方向の磁場成分が交互に発生することで90deg位相差の2相検知が可能

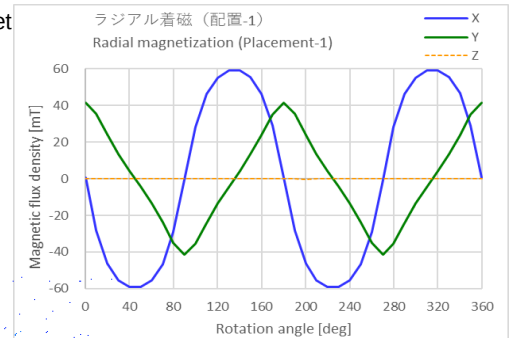
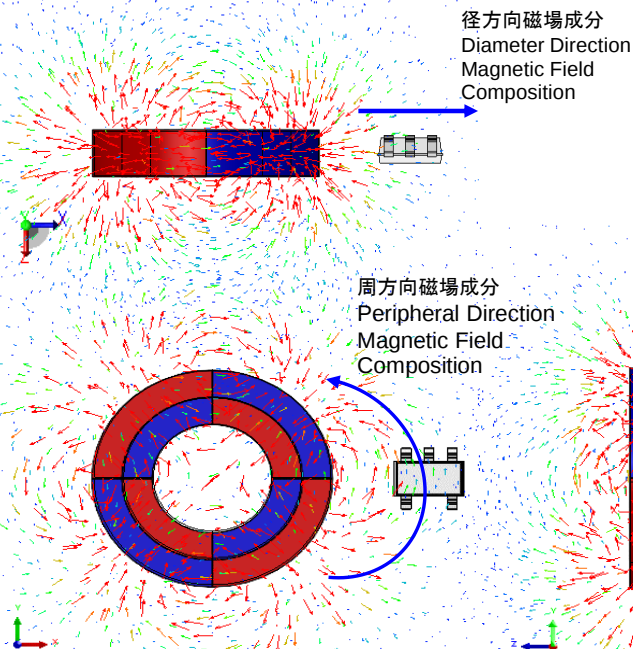
Alternating Z-direction and circumferential magnetic field components enable 2-phase detection with 90deg phase difference

7-1. ラジアル磁石例 (4極)

Example of radial magnet (4-pole)

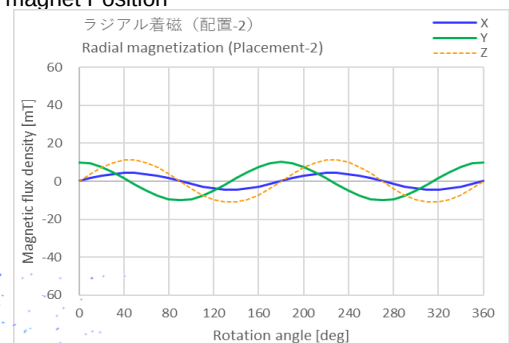
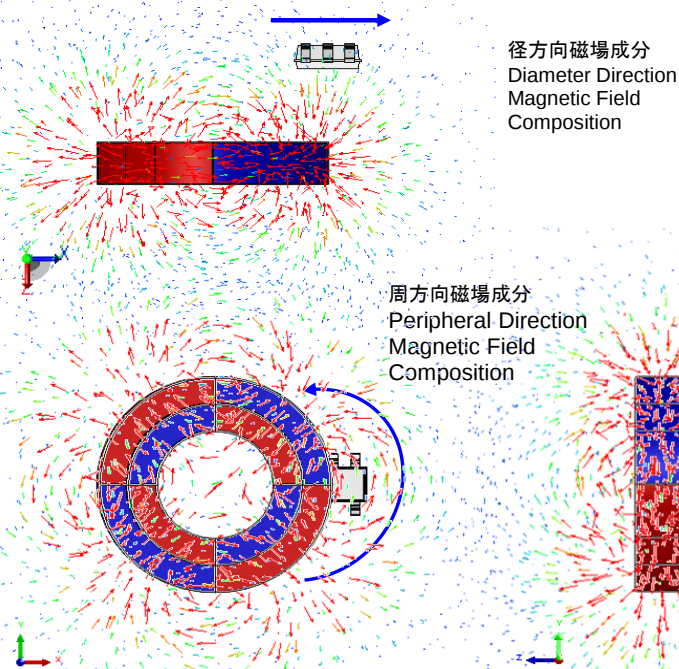
○ 他の配置場所例-1 : 磁石外側水平配置

Other placement example - 1: Horizontal placement outside the magnet



○ 他の配置場所例-2 : 磁石外周へり上部位置

Other placement examples- 2: Upper position of the outer corner of the magnet Position

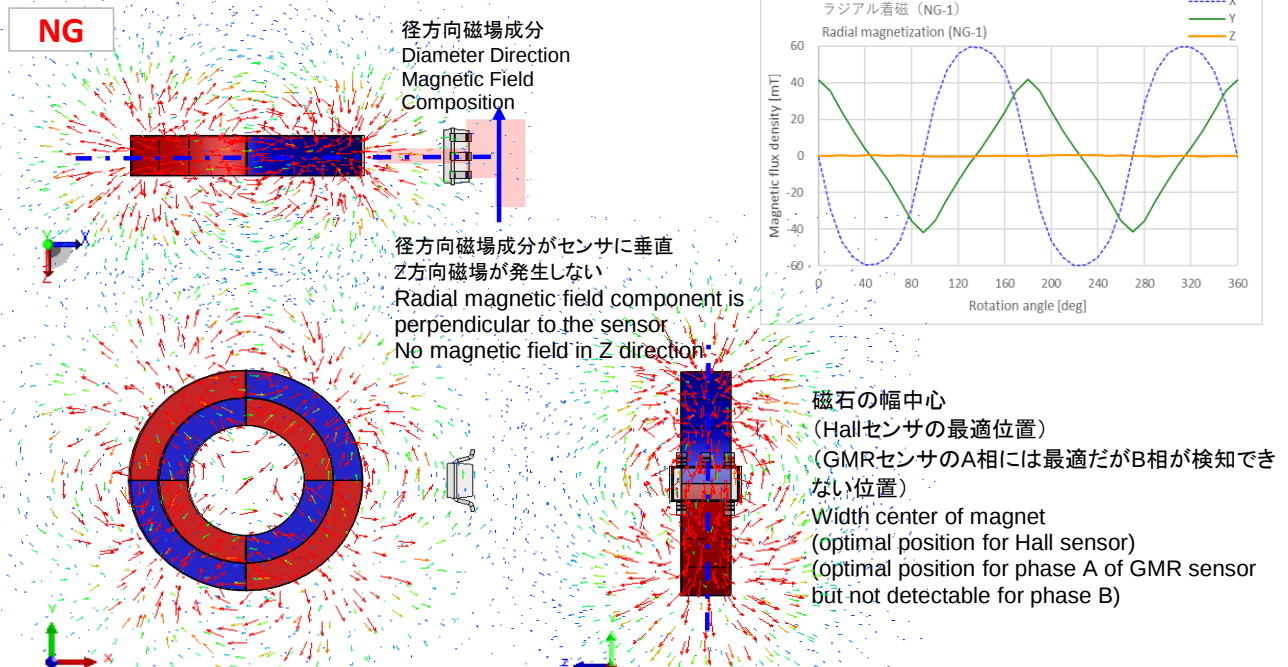


Confidential

7-1. ラジアル磁石例（4極） Example of radial magnet (4-pole)

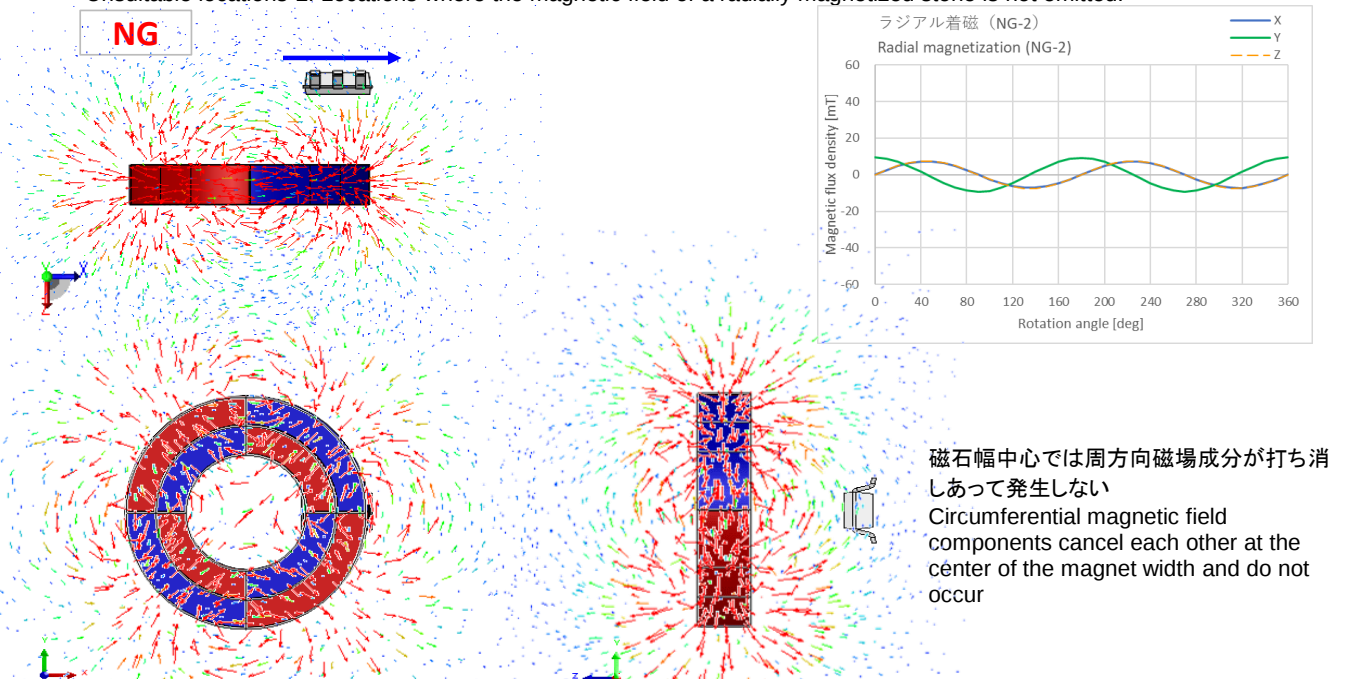
○使用できない配置場所-1：磁石の幅中心位置

Unacceptable placement - 1 : Width center position of magnet



○使用できない配置場所-2：径着磁磁石の磁界が出ない場所

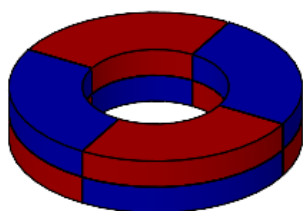
Unsuitable locations-2: Locations where the magnetic field of a radially magnetized stone is not emitted.



Confidential

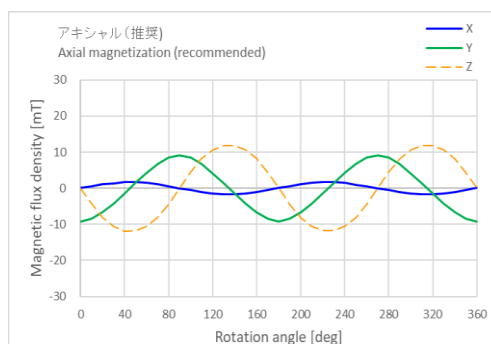
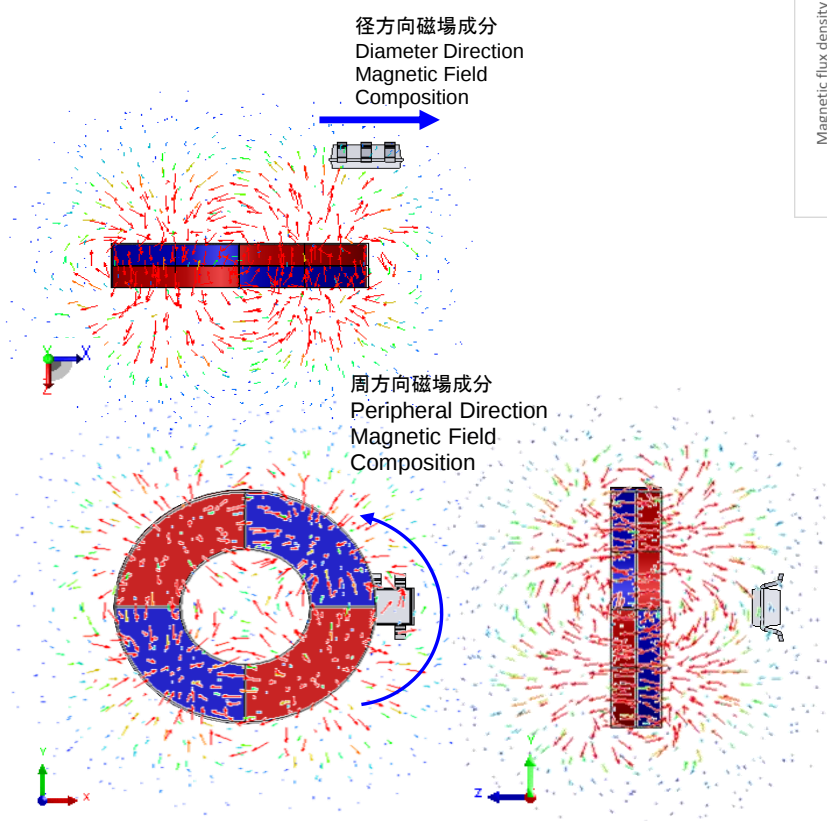
7-2. アキシシャル磁石例(4極)

Example of axial magnet (4-pole)



○ 望ましい配置場所-1 : 磁石外周へり上部

Preferred location-1 : Top of the magnet perimeter corner



径方向と周方向の磁場成分が交互に発生することで90deg位相差の2相検知が可能
Alternating radial and circumferential magnetic field components enable 2-phase detection with a 90-deg phase difference

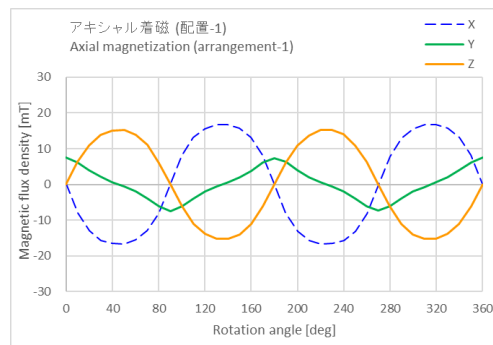
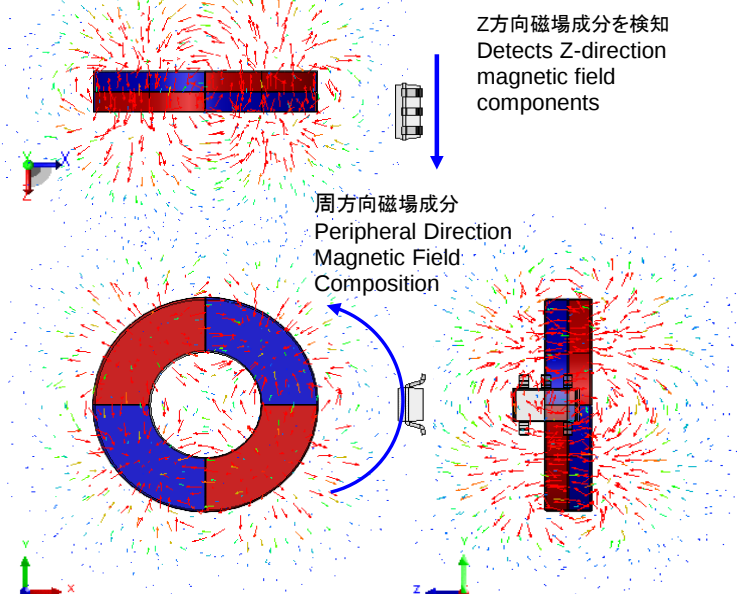
Confidential

7-2. アキシアル磁石例 (4極)

Example of axial magnet (4-pole)

○ 望ましい配置場所-1 : 磁石厚みへり対向位置

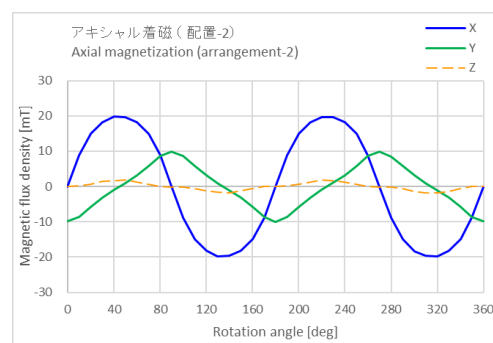
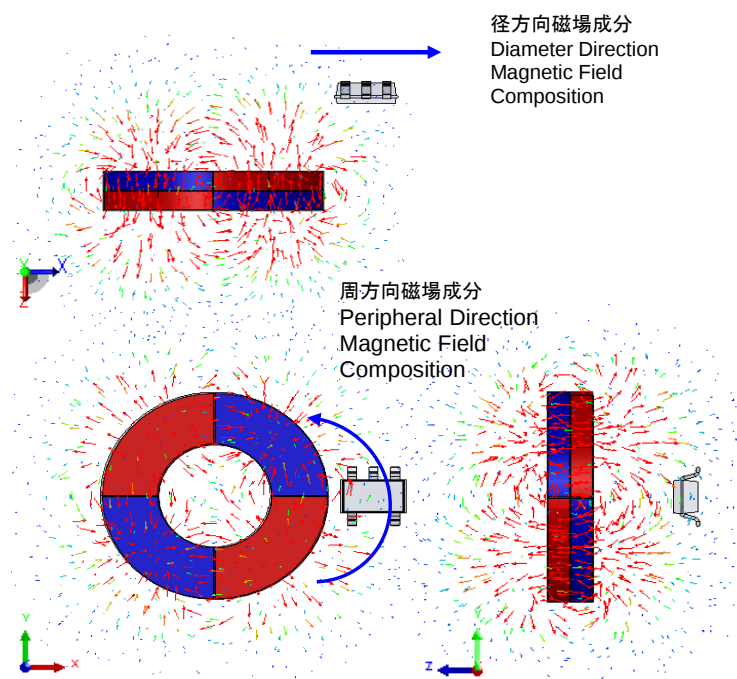
Preferred location-1 : Magnet thickness corner opposite position



Z方向と周方向の磁場成分が交互に発生することで90deg位相差の2相検知が可能
Alternating Z-direction and circumferential magnetic field components enable 2-phase detection with 90deg phase difference

○ 望ましい配置場所-2 : 磁石外側上部位置

Preferred location-2 : Magnet Outer Upper Position



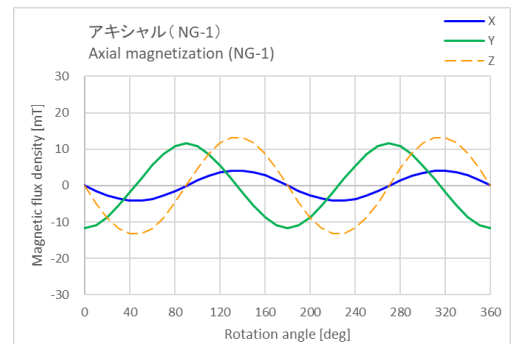
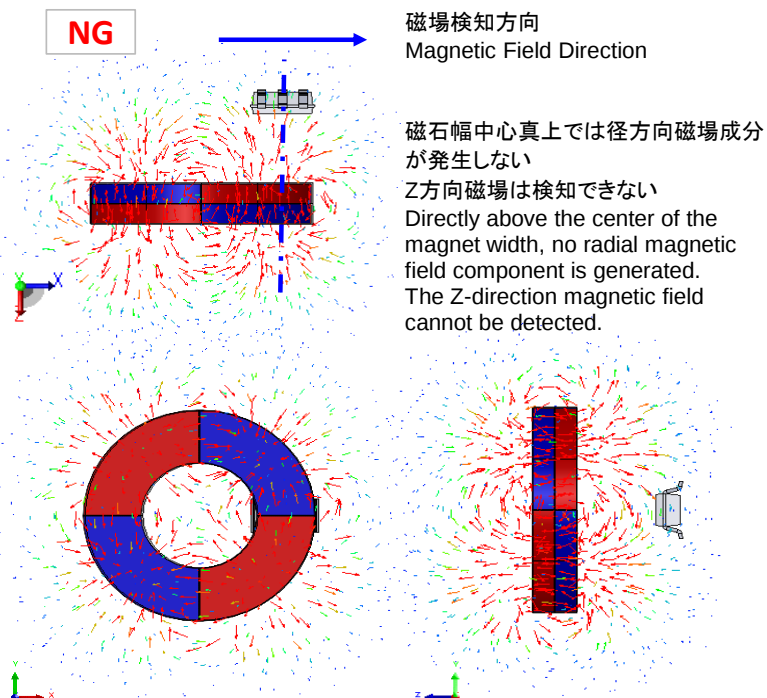
Confidential

7-2. アキシアル磁石例(4極)

Example of axial magnet (4-pole)

○使用できない配置場所-1 : 磁石の幅中心位置

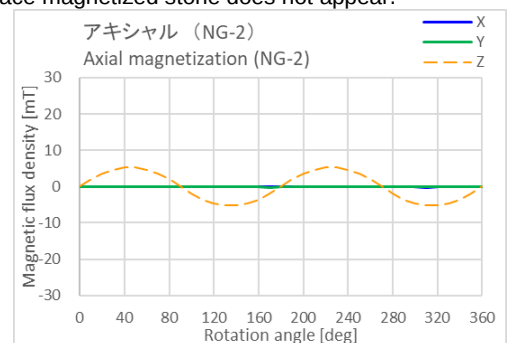
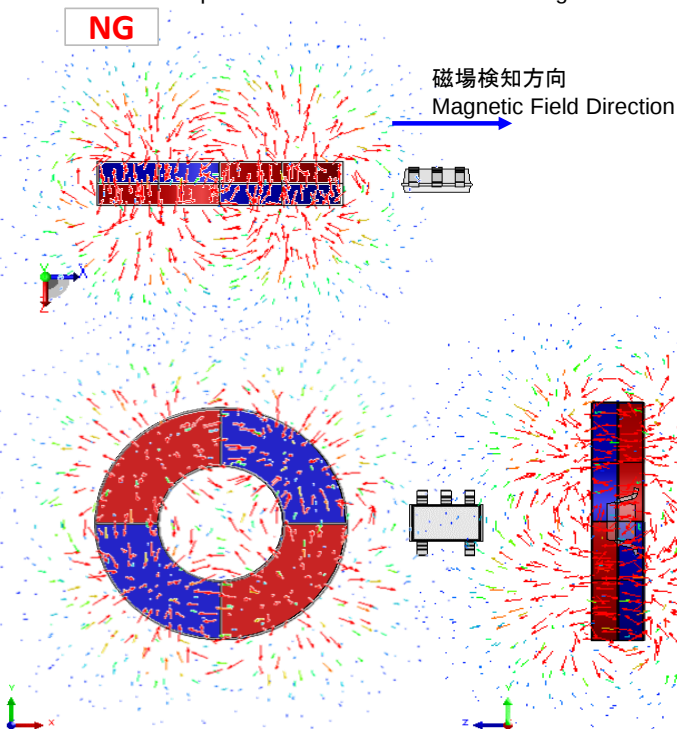
Unacceptable placement - 1 : Width center position of magnet



磁石の幅中心 (Hallセンサの最適位置)
(GMRセンサのA相には最適だが
B相が検知できない位置)
Width center of magnet (optimal position for
Hall sensor)
(optimal position for phase A of GMR
sensor but
(the best position for phase A of the GMR
sensor but not for phase B)

○使用できない配置場所-2 : 面着磁磁石の磁界が出ない場所

Unsuitable placement-2 : Places where the magnetic field of the surface magnetized stone does not appear.



磁石厚み中心真横では周方向磁場成分が打ち消しあって発生しない
Circumferential magnetic field components cancel each other out right next to the center of the magnet thickness and do not occur.

Confidential

8. 免責 LEGAL DISCLAIMER

1. 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、手続き等をとってください。

For the export of products which are controlled items subject to foreign and domestic export laws and regulations, you must obtain approval and/or follow the formalities of such laws and regulations.

2. 軍事用途又はテロ等の反社会活動目的では、当製品を一切使用しないでください。
また、最終的にそれら用途・目的で使用されるおそれがある法人・団体・個人等へも当製品を一切供給しないでください。

Products must not be used for military and/or antisocial purposes such as terrorism, and shall not be supplied to any party intending to use the products for such purposes.

3. 当製品は、特に用途を指定していないかぎり、本来、AV、家電、事務機、情報機器、通信機器、アミューズメント機器等の一般電子機器用に設計、製造されたものです。
したがって、原子力制御機器、宇宙・航空機で運行にかかわる機器等の用途では一切使用しないでください。
上記の使用禁止の用途以外で、医療機器、防犯機器、防災機器、海底用機器等の高度の安全性・信頼性を必要とする機器でのご使用の際は、弊社営業担当迄ご相談いただくか、またはセットでの十分な適合性の確認を行っていただいた上で、フェールセーフ設計、保護回路、冗長回路、誤動作防止設計、延焼対策設計等のセットでの安全対策設計を設けてください。

Unless provided otherwise, the products have been designed and manufactured for application to equipment and devices which are sold to end-users in the market, such as AV (audio visual) equipment, home electric equipment, office and commercial electronic equipment, information and communication equipment or amusement equipment. The products are not intended for use in, and must not be used for, any application of nuclear equipment, driving control equipment for aerospace or any other unauthorized use.

With the exception of the above mentioned banned applications, for applications involving high levels of safety and liability such as medical equipment, burglar alarm equipment, disaster prevention equipment and undersea equipment, please contact an Alps sales representative and/or evaluate the total system on the applicability. Also, implement a fail-safe design, protection circuit, redundant circuit, malfunction protection and/or fire protection into the complete system for safety and reliability of the total system.

4. 車載対応製品以外の製品を車載用にご使用される場合は、事前に弊社へご相談ください。

Before using products which were not specifically designed for use in automotive applications, please contact an Alps sales representative.

5. このデザイン・ノートで提供されている情報(以下「本情報」といいます。)は、おおよその情報です。
アルプスアルパインは、本情報及びその使用について、明示的か黙示的か、法令上のものかその他のものかを問わず、いかなる保証もいたしません。
アルプスアルパインは、特に、商品性、非侵害性および特定の目的への適合性に関する一切の黙示の保証をいたしません。

The information provided herein is only meant as a guide.

ALPSALPINE provides no warranty or guarantee with respect to the information or use thereof, express or implied, by law or otherwise.

ALPSALPINE specifically disclaims any and all implied warranties of merchantability, noninfringement, and fitness for a particular purpose.

6. アルプスアルパインは、本情報を使用することにより障害が起きないこと、誤りがなくなること、または本情報がお客様の要求を満たすことにつき、いかなる表明も、保証もいたしません。
本情報は、お客様ご自身の責任でご使用ください。

ALPSALPINE does not represent or guarantee that the use of this information will not cause disruptions, that errors will be eliminated, or that this information will meet your requirements. Use of the information provided herein is made entirely at your own risk.

7. アルプスアルパインは、本情報の使用に起因して生じる損害について、それがいかなるものであっても(特別損害、直接損害、間接損害、意図的損害、懲罰的損害、偶発的損害、派生的損害、不可避の損害、ビジネス上の利益の喪失、第三者のビジネスへの損害等を含みますが、これらに限られません)、契約上の責任であるか、不法行為責任であるか、その他の法律上の責任であるかを問わず、また、仮にアルプスアルパインがそのような損害の可能性を知らされていた場合であっても、一切の責任を負いません。

ALPSALPINE shall not be liable for any damages arising out of the use of the information provided herein, whether special, indirect, intentional, punitive, incidental, derivative, inevitable damage, loss of business interest or loss to business of a third party, whether based in contract or tort, even if informed of the possibility of such damage, and regardless of legal theory.

文書管理番号 : SBD GE-200

History of Revision

Datasheet Rev.	Date	Approval	Check	Design	Note
01	2024/1/29	K.Nishimura	T.Nakamura	S.IKARASHI	Initial