アナログ出力タイプ 磁気誘導センサ

ABH-MGS1

取扱説明書

（製品仕様書）

20200302-Rev1.0

株式会社 ワコー技研

改訂履歴

2020 年 03 月 02 日　Rev1.0　　初版

■■□□　　目　　次　　□□■■

1　概要 6

2　特長 6

3　仕様 7

4　動作距離と検出範囲 8

5　出力 9

5.1　偏差出力と動作モード 9
5.1.1　直進モード 9
5.1.2　右分岐モード 10
5.1.3　左分岐モード 11
5.2　ゲート出力 12
5.3　センサ位置と偏差出力の関係 12

6　各分岐モードの誘導方法 13

7　合流の方法 14

8　出力特性 15

8.1　直進モード 15
8.2　右分岐モード 17
8.3　左分岐モード 19

9　無磁界の時の電源投入後の偏差出力とゲート出力 21

10　偏差出力とゲート出力のタイミング 21

11　入力回路、出力回路および電源回路 22

11.1　分岐指令入力回路 22
11.2　偏差出力回路 23
11.3　ゲート出力回路 23
11.4　電源回路 24

12　結線 25

12.1　ケーブル信号名と線色 25
12.2　上位コントローラに直結する場合の結線例 25
12.3　ABH3 シリーズへの接続例 26

13　取り付け 28

13.1　フレームに取り付ける時の注意事項 28
13.2　磁気を発生する物が近くにある場合の注意事項 28

14　外形図 29

15　取り扱い上の注意事項 30
15.1　設置環境 30
15.2　電源と配線 30
15.3　その他 30
16　製品の保証期間と保証範囲、サービス範囲 31
16.1　保証期間 31
16.2　保証範囲 31
16.3　修理対応について 31
17　お問い合わせ先 32

■■　表　目　次　■■

表 1　ABH-MGS1　仕様 7
表 2 分岐モード設定一覧 22
表 3 ケーブル信号名と線色 25

■■　図　目　次　■■

図 1　製品概要（推奨磁気ガイドテープ使用時） 6
図 2　動作距離と磁界検出の範囲の例（推奨磁気ガイドテープ） 8
図 3　直進モードの磁界検出と偏差出力 9
図 4　右分岐モード時の磁界検出と偏差出力 10
図 5　左分岐モード時の磁界検出と偏差出力 11
図 6　センサ位置と偏差出力の関係 12
図 7　分岐路の形状と指定する分岐モード一覧 13
図 8　合流の形状と指定する分岐モード一覧 14
図 9　直進モード　偏差出力特性とゲート出力特性 15
図 10　直進モード　偏差出力の変動 16
図 11　右分岐モード　偏差出力特性とゲート出力特性 17
図 12　右分岐モード　偏差出力の変動 18
図 13　左分岐モード　偏差出力特性とゲート出力特性 19
図 14　左分岐モード　偏差出力の変動 20
図 15　偏差出力とゲート出力の出力タイミング 21
図 16　分岐指令入力回路 22
図 17　分岐指令入力　接続例 22
図 18　偏差出力回路 23
図 19　ゲート出力回路 23
図 20　電源回路 24
図 21　結線例 25
図 22　ABH3 との接続例（一方向のみ走行の場合） 26
図 23　ABH3 との接続例（前進・後進制御の場合） 27
図 24　鉄などの強磁性体からのスペース 28
図 25　ABH-MGS1 外形図 29

1　概要

ABH-MGS1 は磁気誘導型の無人搬送車（AGV）の誘導に使用するガイドセンサです。誘導用に床面に敷設されたガイドテープ（磁気テープ）から発生する磁気を検出して無人搬送車を誘導するためのセンサです。

2　特長

本製品は、ガイドテープから発生した磁界の位置を検出し、本製品とガイドテープとの位置偏差量を電圧（偏差出力）として出力するセンサです（図 1 参照）。

分岐指令入力（SEL1, SEL2）により偏差出力を、直進モード、右分岐モード、左分岐モードの何れかに切り替えられ、二股分岐路に対応します。

直進モードは、ガイドセンサとガイドテープとの動作距離に変動が生じた場合でも偏差出力への影響を受けにくくなっています。

ガイドセンサがガイドテープの検出範囲内に有ることを判断するためのゲート出力を備えています。

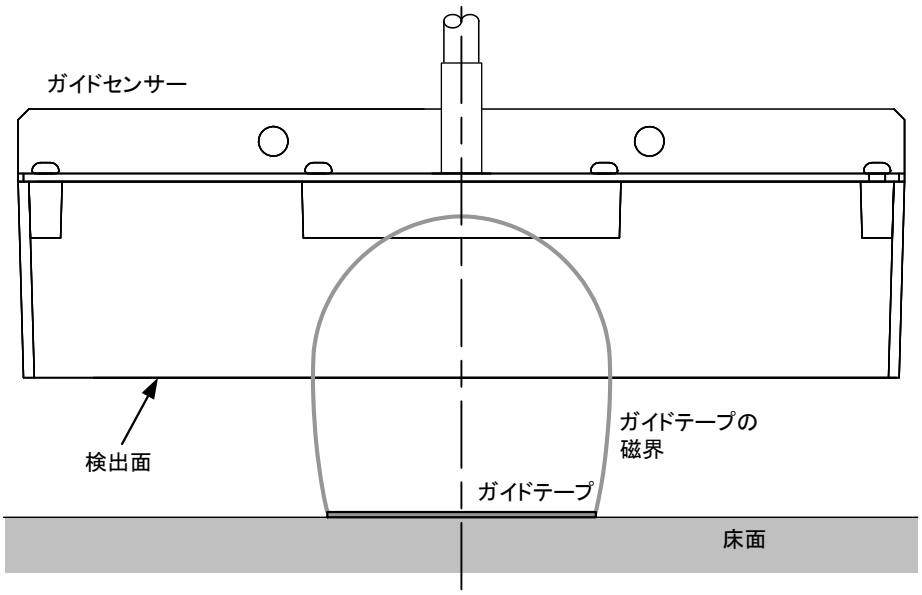

図 1　製品概要（推奨磁気ガイドテープ使用時）

3　仕様

項　　目		仕　　様
電源電圧		+V　DC10.8～16.5V　（リップル含む）
		-V　DC10.8～16.5V　（リップル含む）
消費電流		+V　40mA以下（動作距離範囲において） -V　5mA以下（動作距離範囲において）
ガイドテープ		マコメ研究所製　MGL-50Lシリーズ、MGR-50Lシリーズ　を推奨
動作距離		15～40mm：MGL-50Lシリーズ、MGR-50Lシリーズ使用時
検出磁極		N極 ※1
分岐指令入力		SEL1、SEL2の入力信号により分岐モードを指定
モード指定		分岐モード　SEL1　L　SEL2　L　：SEL1、2とCOM間短絡 直進モード　L　H　：SEL1、2オープン 右分岐モード　L　H 左分岐モード　H　L　未選択：偏差出力=0V 未選択　H　H　：ゲート出力=OFF
入力回路		コンパレータ　図 16(22ページ)参照
応答時間		約3.5ms
偏差出力		本製品の中心とガイドテープの中心の偏差を電圧出力
特性図	直進モード	図 9(15ページ)、図 10(16ページ)参照
	右分岐モード	図 11(17ページ)、図 12(18ページ)参照
	左分岐モード	図 13(19ページ)、図 14(20ページ)参照
出力範囲		中心電圧：0V　出力範囲：約-5～+5V
直線性*2		±4mm 動作距離 15～30mm
	傾き	55mV/mm
電圧出力	出力素子	オペアンプ
	許容負荷抵抗	10kΩ以上
	出力インピーダンス	6.5Ω以下（Ta=23℃）
	短絡保護	偏差出力－COM間
	応答時間	サンプリング時間 ＋ フィルタ応答時間
	サンプリング時間	約3.5ms
	フィルタ応答時間	約0.5ms（0→90%応答）
ゲート出力		ガイドテープの検出可能区間をスイッチング出力
区間	左右範囲	中心から約±97mm（動作距離30mm MGL-50L使用時の代表値）
出力論理		ノーマルオープン
出力回路		NPNトランジスタ　オープンコレクタ出力　図 19 (23ページ）参照
出力容量		耐電圧DC+30V max　シンク電流100mA max
ON時残留電圧		2V以下（シンク電流 100mA時、コード長2000mm）
応答時間		約3.5ms
周囲温度範囲	動作時	-10～+60℃（ただし、結露、氷結しないこと）
	保存時	-30～+80℃（ただし、結露、氷結しないこと）
周囲湿度範囲	動作時	35～95%RH（ただし、結露しないこと）
	保存時	35～95%RH（ただし、結露しないこと）
保護構造		IP54（IEC準拠）
入出力コード		ビニール絶縁丸形コード φ6.5 長さ約2000mm 公称断面積0.15mm^2
外形寸法		幅165mm×高さ50mm×奥行15mm　図21参照
質量		約205g（コード2000mm含む）
RoHS		対応

＊1　逆極性のＳ極が約 6mT 以上加わった場合、誤検出します。ご注意ください。

＊2　直進モード、及びゲート出力は無負荷、センサ中心±40mm（80mm）の範囲内での値となります。

表 1　ABH-MGS1　仕様

4　動作距離と検出範囲

図 2 に動作距離とガイドテープの磁界検出位置の一例を示します。太線枠内は非磁性の床面にガイドテープを敷設した場合の磁界の検出範囲を示しています。

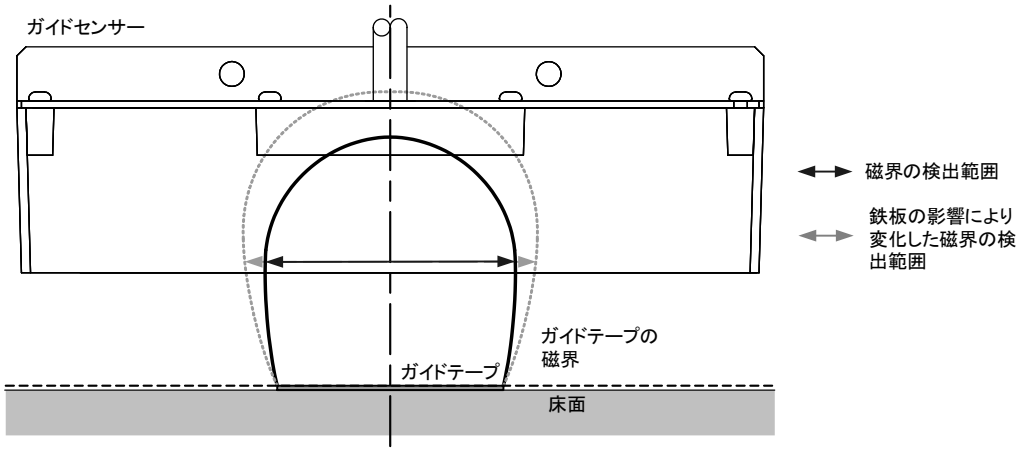

図 2　動作距離と磁界検出の範囲の例（推奨磁気ガイドテープ）

- 解説

上記の動作距離と磁界の検出範囲は、本製品と推奨のガイドテープを組み合わせた時の代表例になります。

動作距離と磁界検出範囲については、ガイドテープを敷設する床面や床下の状況（鉄板の有無、床下の鉄骨の深さ、鉄板や鉄筋の残留磁界等）の影響を受けて変化します。

- ガイドテープを鉄板等の強磁性体上に敷設した場合
  磁束密度が強められ動作距離と検出範囲が広がります。
- ガイドテープ下部の床下に鉄筋等が有る場合
  磁束密度が強められることで動作距離と検出範囲が広がることや、鉄筋等の残留磁界の影響により動作距離と検出範囲が狭まることがあります。

5　出力

5.1　偏差出力と動作モード

ABH-MGS1 には、コーストレースの際、コースの右分岐、左分岐、直線を行う際に、センサに対し動作モードを設定することで目的の動作になるように偏差を出力して誘導します。

動作モードの設定切り替えは、コース上の分岐点の手前など、動作を行う直前で設定します。

5.1.1 直進モード

直進モードは分岐路の無い誘導路上で指定します。

直進モードではガイドテープの磁界の幅の右端位置と左端位置から中心位置を求め、その位置を基にガイドテープとの偏差量を判断し出力値を決定しています。(図 3 参照)

検出される磁界の範囲は、走行路の磁気環境によって変化します。例えば、ガイドセンサとガイドテープの動作距離が変化すると検出範囲も増減します。また、誘導路が鉄板等の強磁性体等の場合ガイドテープの磁力に変化が生じ検出範囲が増減します。（図 3 参照）

直進モードの動作原理上、この検出範囲の増減はガイドテープの中心から左右均等に変化するため、中心位置としては影響を受けません。このように直進モードは誘導路の環境変化に対して影響を受けにくい特長を持っています。

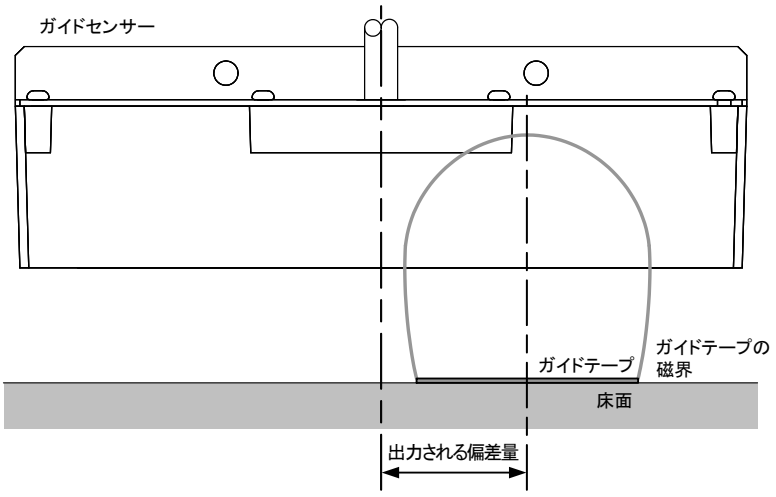

図 3　直進モードの磁界検出と偏差出力

5.1.2 右分岐モード

右分岐モードは、分岐路の直前で、右分岐を行う際に指定します。偏差信号は、検出されたガイドテープの磁界の右端位置のみを利用し、ガイドテープの磁界の右端を沿うように出力されます。

但し、検出されたガイドテープの磁界の右端位置がセンサの中心になるように誘導するのではなく、ガイドテープとセンサの中心が一致するように、オフセット量が加算されています。*1

このオフセット量は、推奨磁気テープを動作距離 30mm で使用したときの磁界の幅の 1/2 に設定されています。

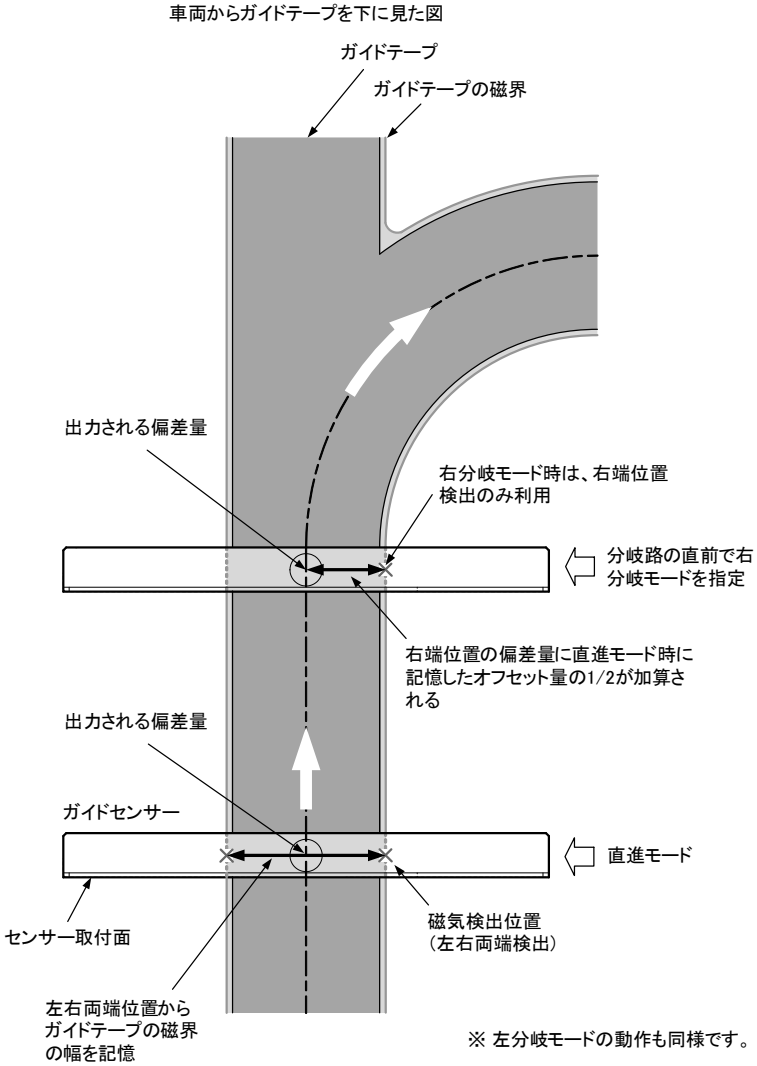

図 4　右分岐モード時の磁界検出と偏差出力

*1右分岐モードの時の偏差量に加えられるオフセット量は固定値です。
ご使用になる磁気テープの磁気特性が違う場合一致しなくなります。
また、ガイドセンサの動作距離上限付近の場合や、走行路が強磁性体の場合についても一致しなくなります。

5.1.3 左分岐モード

左分岐モードは、分岐路の直前で、左分岐を行う際に指定します。偏差信号は、検出されたガイドテープの磁界の左端位置のみを利用し、ガイドテープの磁界の左端を沿うように出力されます

但し、検出されたガイドテープの磁界の左端位置がセンサの中心になるように誘導するのではなく、ガイドテープとセンサの中心が一致するように、オフセット量が加算されています。*2

このオフセット量は、推奨磁気テープを動作距離 30mm で使用したときの磁界の幅の 1/2 に設定されています。

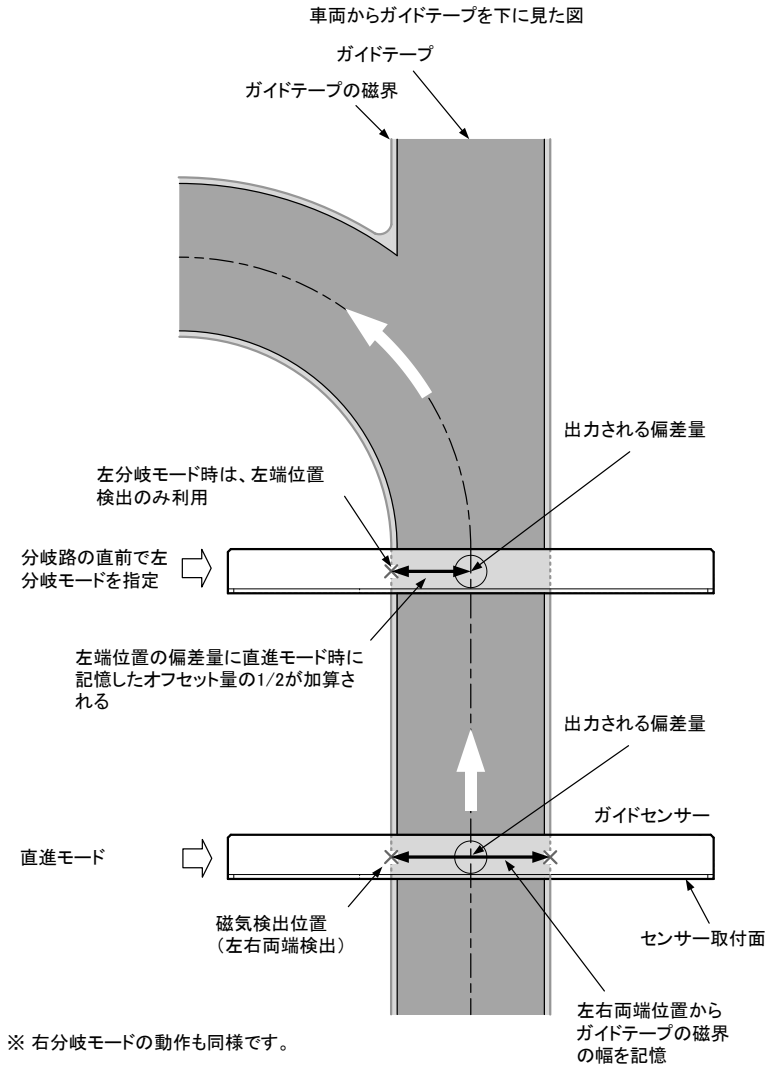

図 5　左分岐モード時の磁界検出と偏差出力

*2左分岐モードの時の偏差量に加えられるオフセット量は固定値です。
ご使用になる磁気テープの磁気特性が違う場合一致しなくなります。
また、ガイドセンサの動作距離上限付近の場合や、走行路が強磁性体の場合についても
一致しなくなります。

5.2　ゲート出力

ゲート出力*3は、ガイドテープの磁界が動作距離にあるとき ON します。

ガイドセンサがガイドテープから左右何れかに外れたり、適正動作距離から大きく外れたりした場合に OFF（ノーマルオープン）し、偏差出力はそのときの出力を保持します。

ゲート出力信号を用いることでコースアウトのフェイルセーフ検出に利用できます。

5.3　センサ位置と偏差出力の関係

図 6　のように　ガイドセンサを台車取り付け状態で上からガイドテープを見下ろすように見て、取り付け側を手前にした場合、前進方向の右側にガイドテープがずれると、偏差出力はプラス（＋）電圧で出力されます。その時のガイドセンサからのずれ量に応じて、偏差出力の電圧値がプラスに大きくなります。（偏差量＋）

前進方向の左側にガイドテープがずれると、偏差出力はマイナス（－）電圧で出力されます。その時のガイドセンサからずれ量に応じて、偏差出力の電圧値がマイナスに大きくなります。（偏差量－）

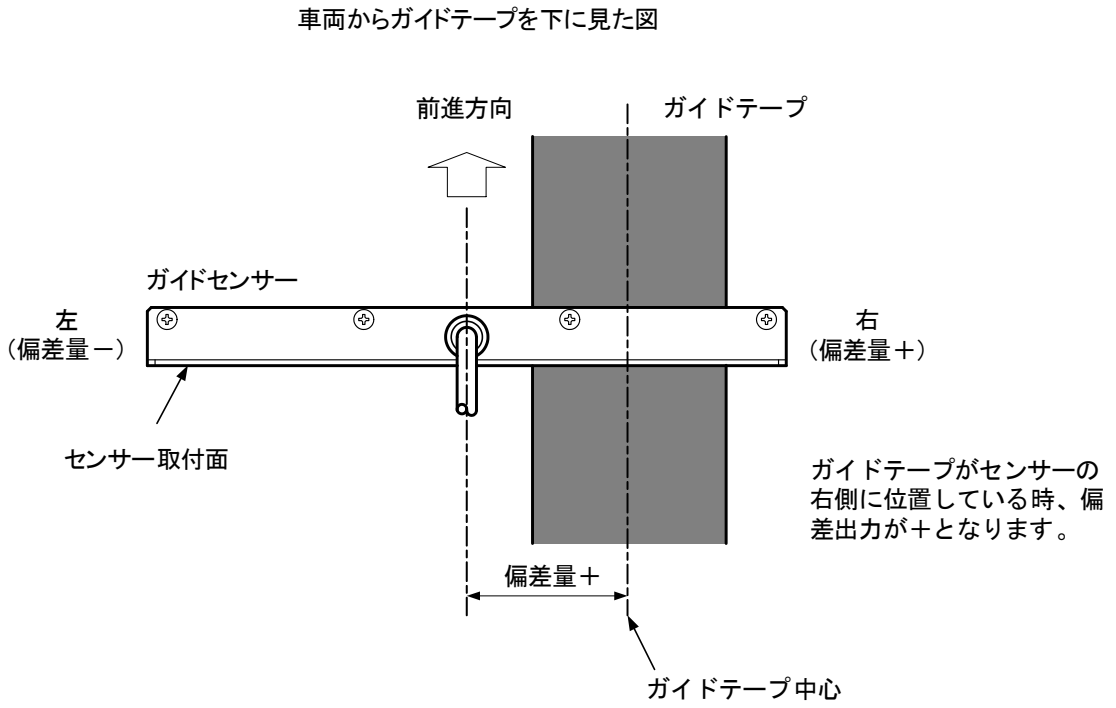

図 6　センサ位置と偏差出力の関係

*3 ゲート出力はガイドセンサ自体の動作異常検知としては利用できません。

6　各分岐モードの誘導方法

走行中は必ず分岐モード信号入力を、直進モード、右分岐モード、左分岐モードの何れかを指定して使用してください。

各モードの指定状況は図 7 に従って指定してください。

左分岐、右分岐モードは、分岐路の直前で指定し、分岐路を完全に抜けきるまで維持してください。

左分岐モード、右分岐モードの選択は、行きたい方向に対してガイドテープのどちら側の端がつながっているかを基準に選択する形になります。

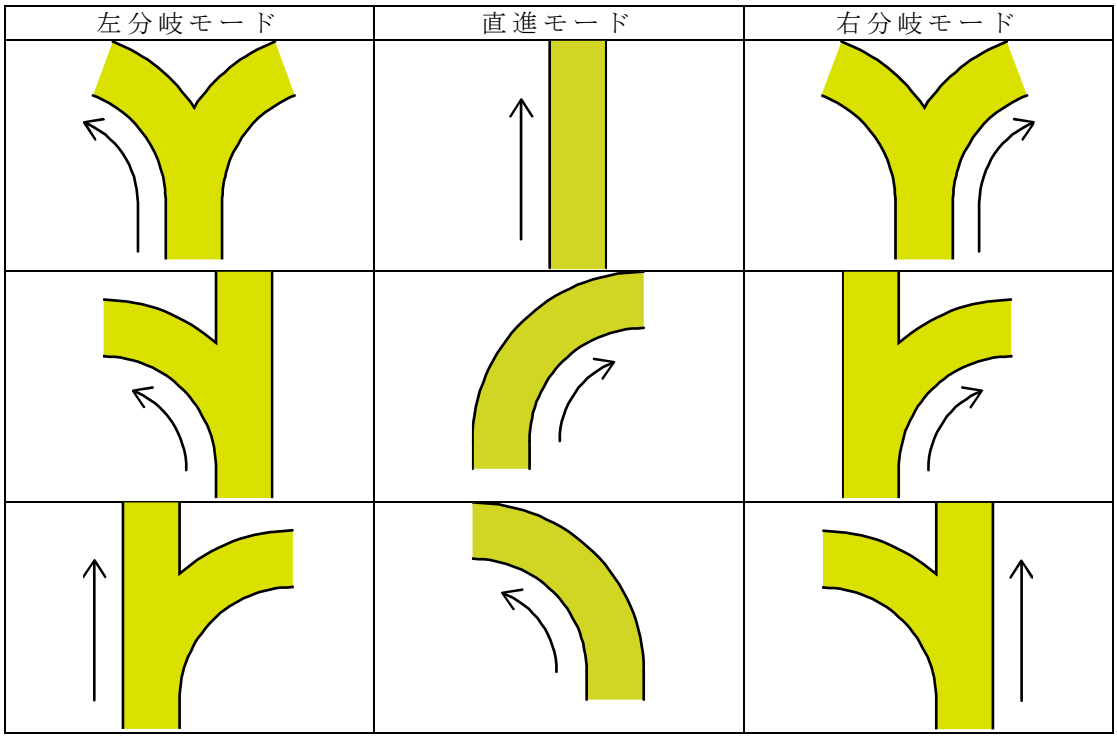

図 7　分岐路の形状と指定する分岐モード一覧

7　合流の方法

合流時には右分岐モード、左分岐モードの何れかを指定して、合流を行ってください。

各モードの指定状況は図 8 に従って指定してください。

左分岐、右分岐モードは、分岐路の直前で指定し、分岐路を完全に抜けきるまで維持してください。

合流時の左分岐モード、右分岐モードの選択についても、分岐時と同様に、行きたい方向に対してガイドテープのどちら側の端がつながっているかを基準に選択する形になります。

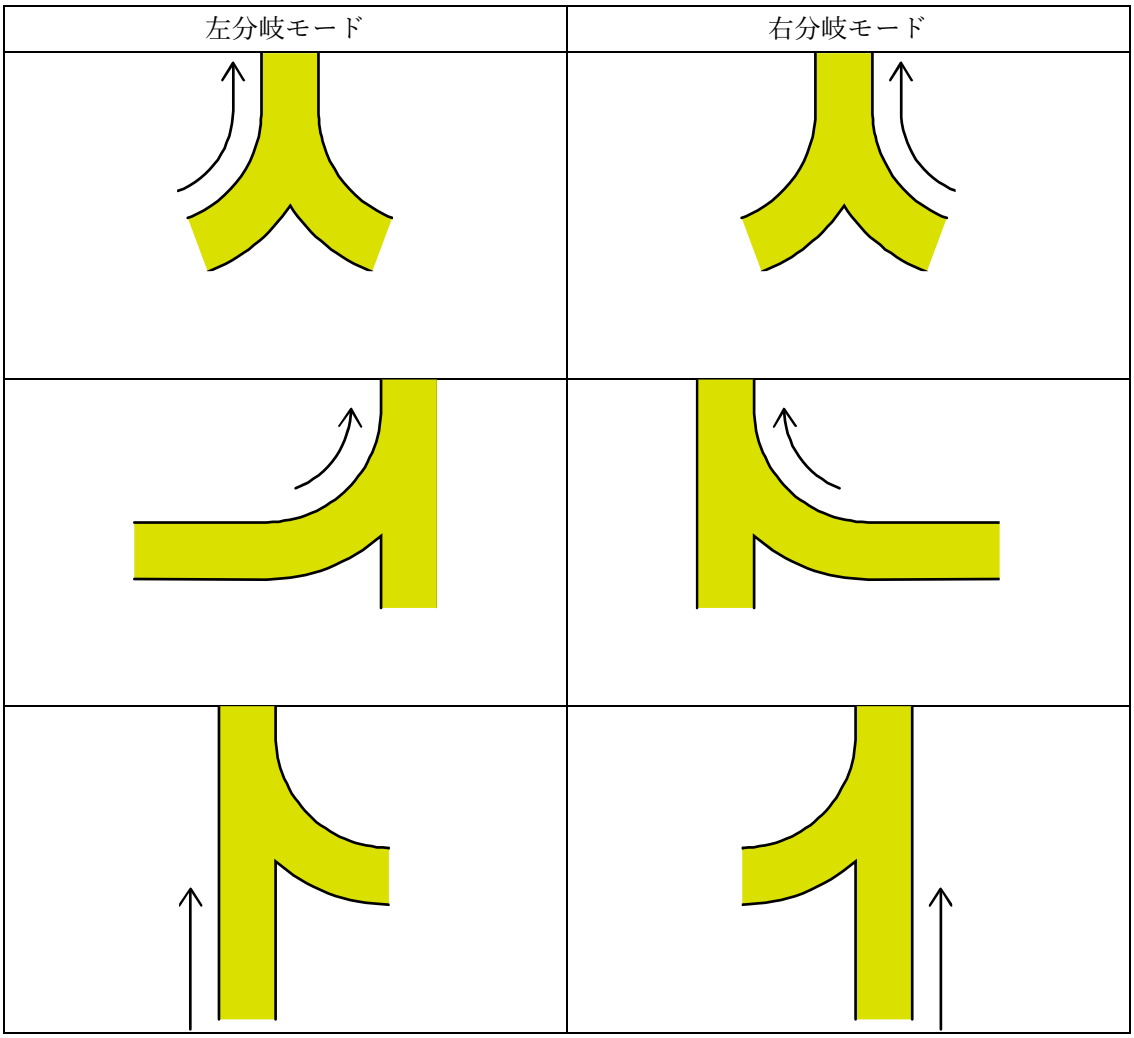

図 8　合流の形状と指定する分岐モード一覧

8　出力特性

8.1　直進モード

図 9 は、直進モードでの偏差出力の特性図です。

（ガイドテープマコメ研究所製 MGL-50L／MGR-50L シリーズ使用、動作距離 30mm 時）

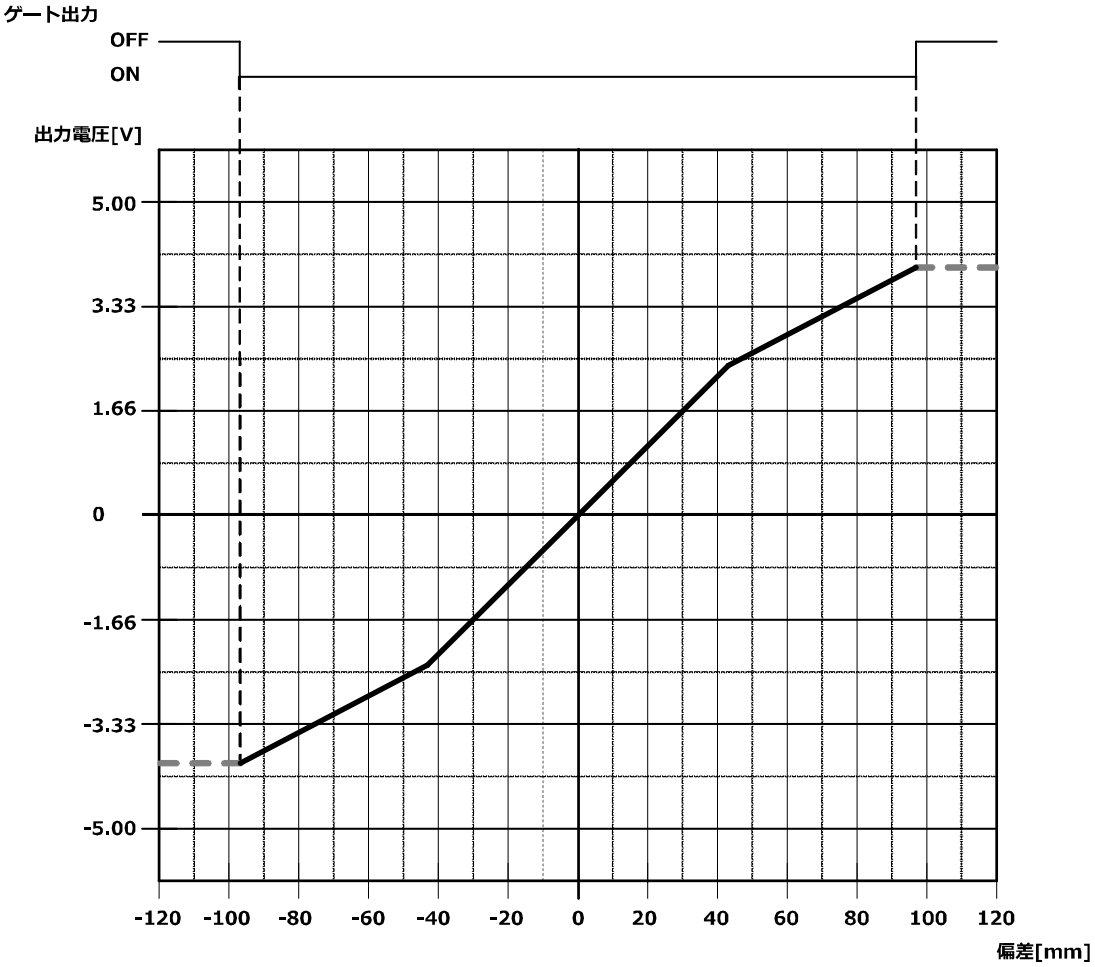

図 9　直進モード　偏差出力特性とゲート出力特性

図 10 は、直進モード時の偏差出力の変動を表しています。出力特性は、動作距離や、使用するガイドテープの違いにより変化します。

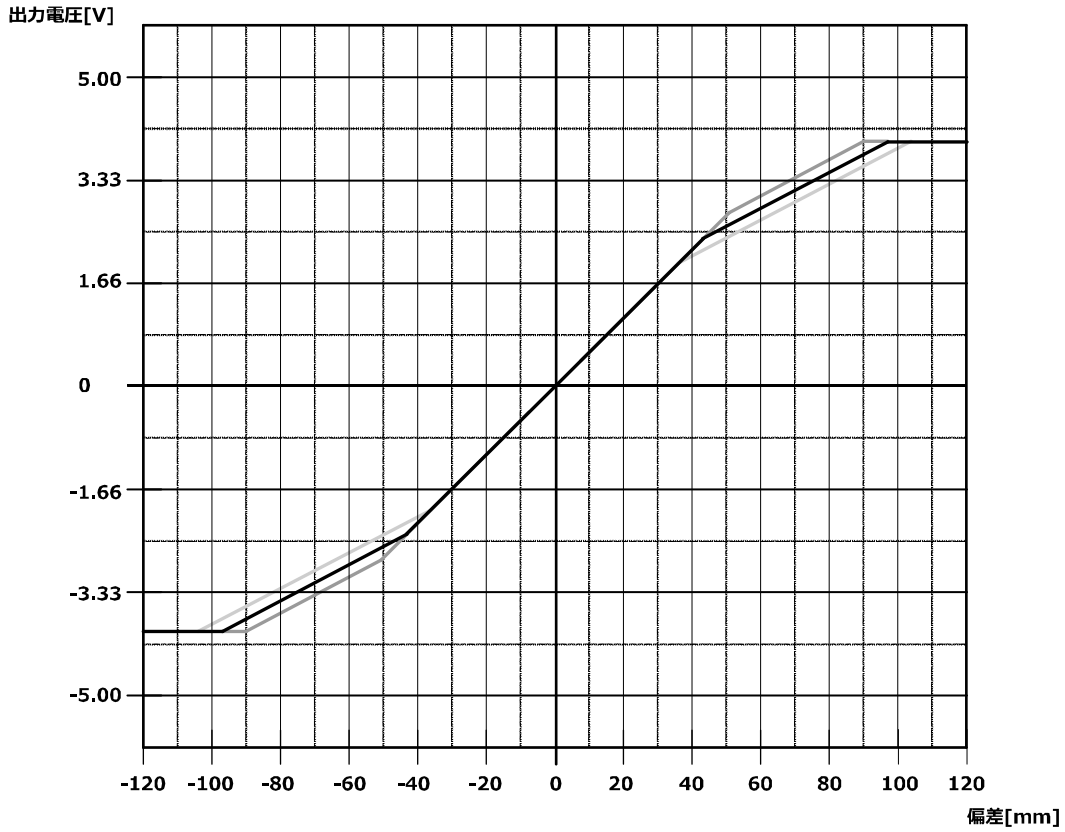

図 10　直進モード　偏差出力の変動

8.2　右分岐モード

図 11 は、右分岐モードでの偏差出力の特性図です。

（ガイドテープマコメ研究所製 MGL-50L／MGR-50L シリーズ使用、動作距離 30mm 時）

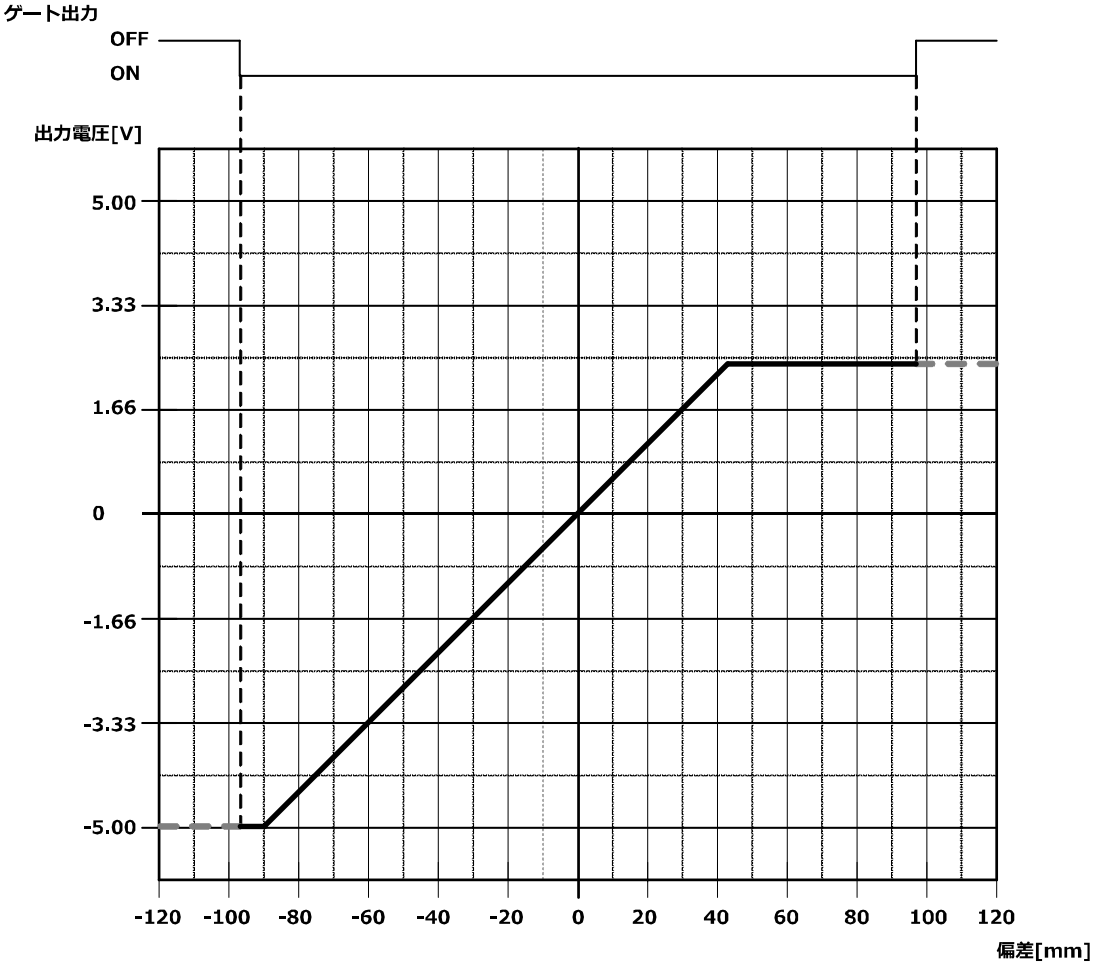

図 11　右分岐モード　偏差出力特性とゲート出力特性

図 12 は、右分岐モード時の偏差出力の変動を表しています。出力特性は、動作距離や、使用するガイドテープの違いにより変化します。

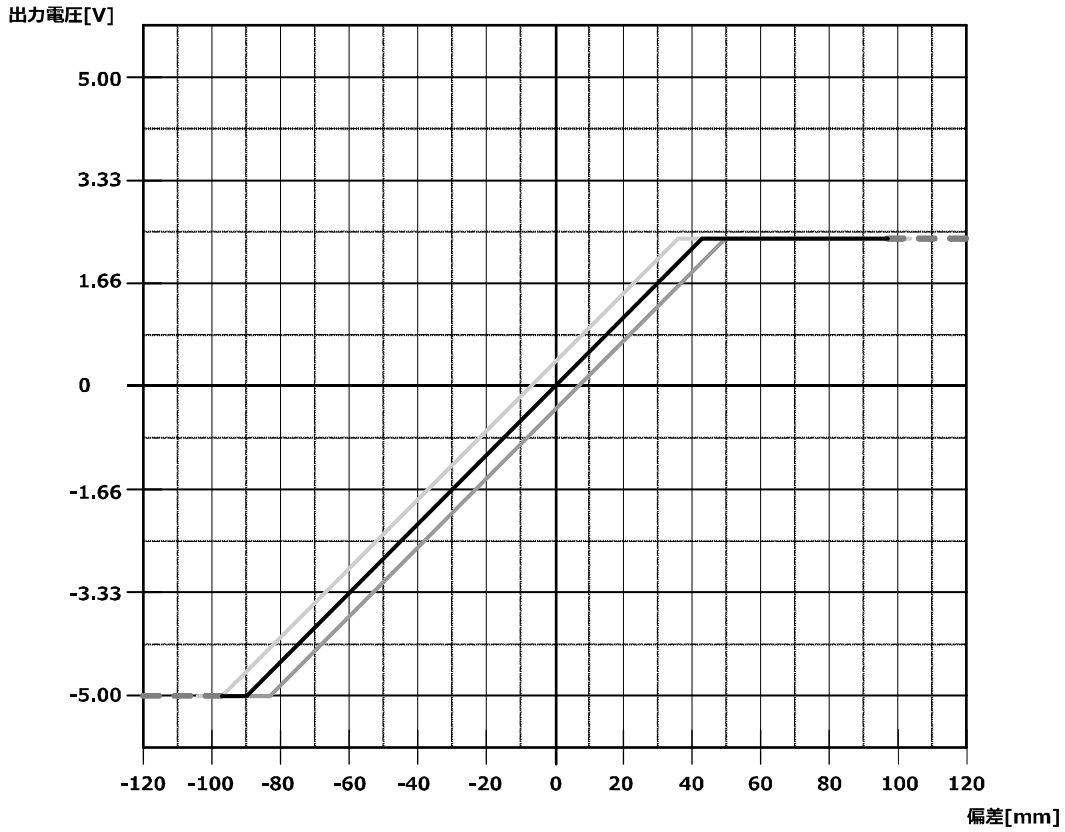

図 12　右分岐モード　偏差出力の変動

8.3　左分岐モード

図 13 は、左分岐モードでの偏差出力の特性図です。

（ガイドテープマコメ研究所製 MGL-50L／MGR-50L シリーズ使用、動作距離 30mm 時）

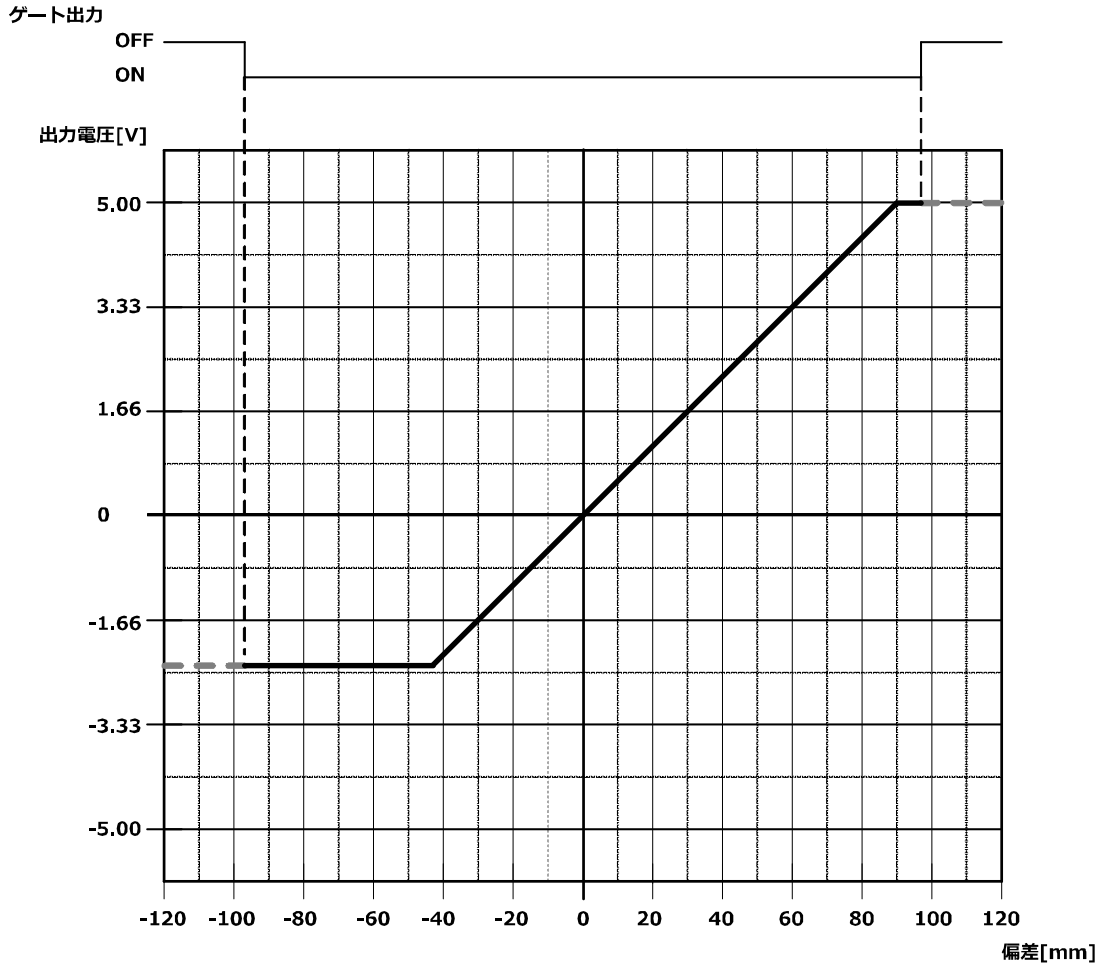

図 13　左分岐モード　偏差出力特性とゲート出力特性

図 14 は、左分岐モード時の偏差出力の変動を表しています。出力特性は、動作距離や、使用するガイドテープの違いにより変化します。

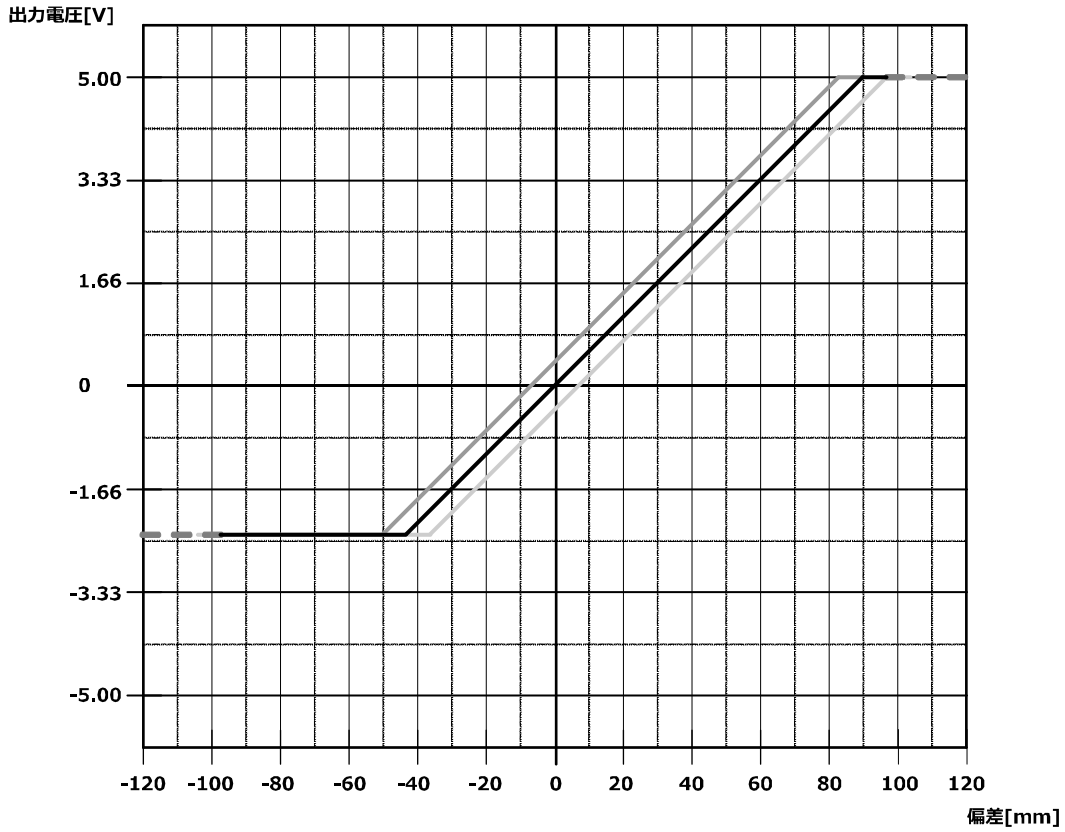

図 14　左分岐モード　偏差出力の変動

9　無磁界の時の電源投入後の偏差出力とゲート出力

無磁界の時の電源投入後の偏差出力電圧は、0V です。またゲート出力は OFF です。

10　偏差出力とゲート出力のタイミング

偏差出力及びゲート出力のタイミングの例を図 15 に示します。

センサは、磁界を検出すると前回保持していた偏差出力電圧を新しい偏差出力電圧に更新します。ゲート出力は、偏差出力電圧が更新を開始してから電圧が安定する約 0.5ms 経過後のタイミングで ON します。センサが磁界を検出出来なくなるとゲート出力を OFF し、そのときの偏差出力電圧を保持します。

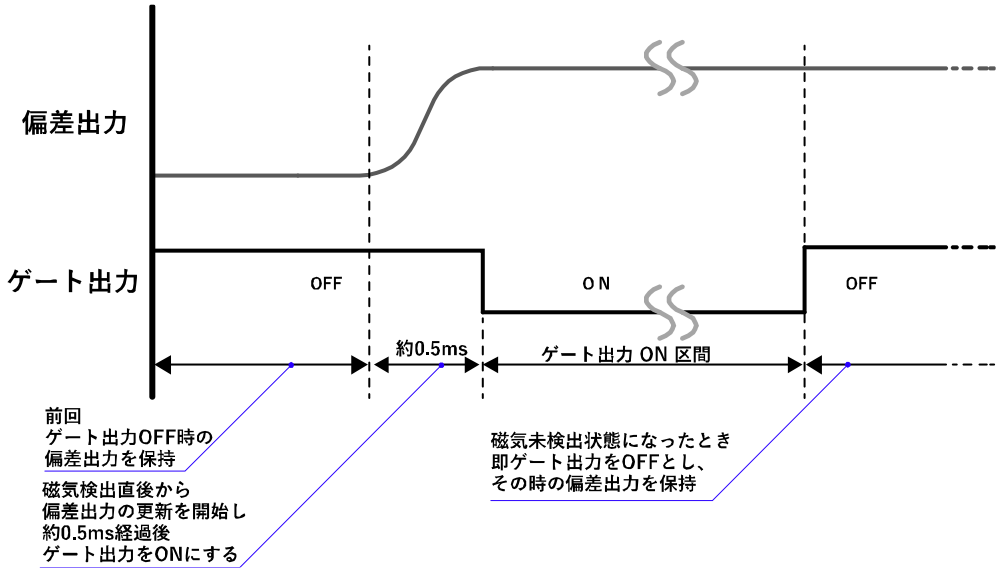

図 15　偏差出力とゲート出力の出力タイミング

11 入力回路、出力回路および電源回路

11.1 分岐指令入力回路

SEL1、SEL2 入力はコンパレータタイプの入力端子になっており（図 16）、オープンコレクタ型の TTL 出力、フォトカプラの出力などの半導体出力や、リレー接点などのドライ接点出力どちらも接続可能です。（図 17）

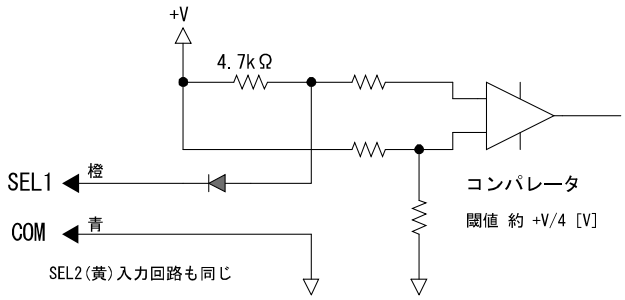

図 16　分岐指令入力回路

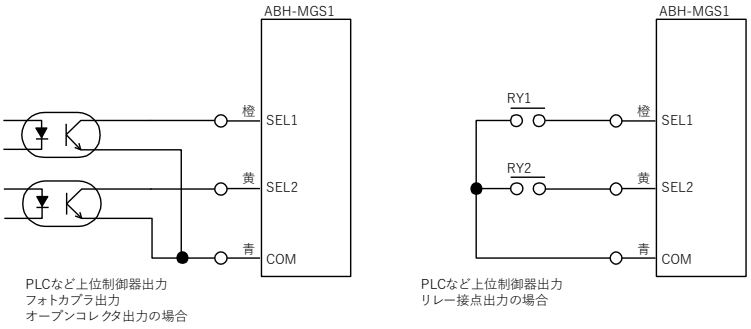

図 17　分岐指令入力　接続例

モード指定 L：SEL1(SEL2)とCOM間短絡 H：SEL1(SEL2)とCOM間オープン		
分岐モード	SEL1	SEL2
直進モード	L	L
右分岐モード	L	H
左分岐モード	H	L
未選択　※	H	H

表 2 分岐モード設定一覧

※ 分岐モードを未選択状態にすると、ガイドテープの状態にかかわらず、偏差出力が 0[V]、ゲート出力が OFF 状態固定になります。
周回コースや、往復運転などで分岐を行わない場合には、必ず直進モード状態を保つように配線します。
（SEL1 と、SEL 2 を COM に接続）

11.2 偏差出力回路

偏差出力回路はオペアンプ出力になっています。（図 18）入力インピーダンス 10KΩ以上のアナログ入力回路に接続出来ます。

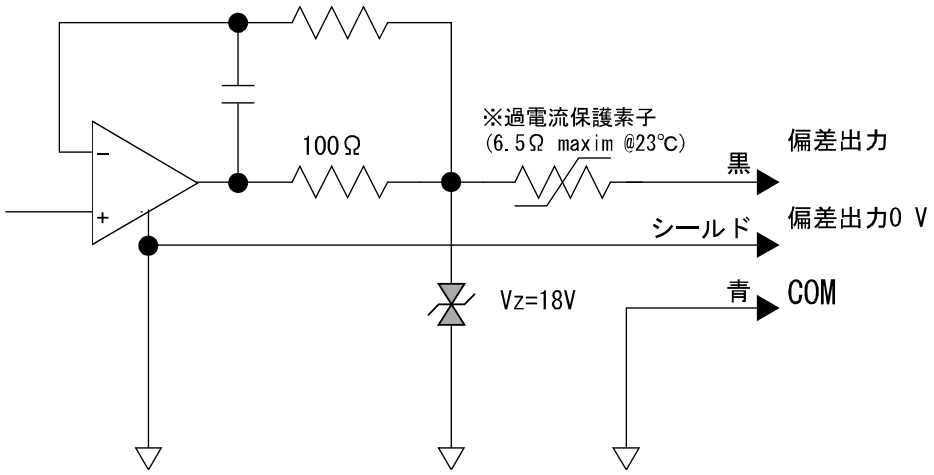

図 18　偏差出力回路

11.3 ゲート出力回路

ゲート出力回路はトランジスタ　オープンコレクタ出力になっています。（図 19）

PLC の入力回路（フォトカプラ入力等）などにて監視を行い、フェイルセーフ回路を構成します。

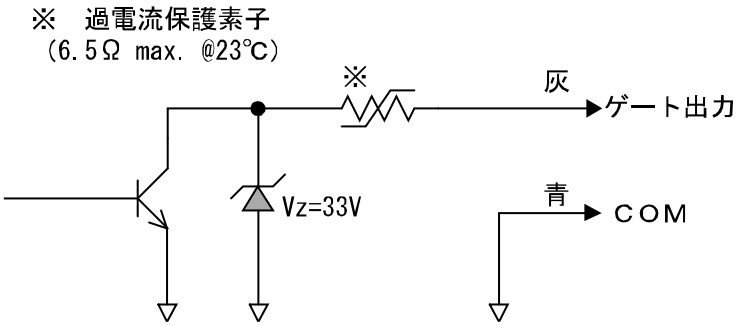

図 19　ゲート出力回路

11.4 電源回路

電源回路は、図 20 の様な内部構成になっており、正負（＋－）電源を供給します。電圧範囲は+10.8~16.5V（リップルを含む）、消費電流は、正側（+側）40mA 以下、負側（－側）5mA 以下です。

ABH3 シリーズへ接続する場合、CONT. コネクタに定義されている＋15V 及び－15V 電源ピンへの配線が可能です。

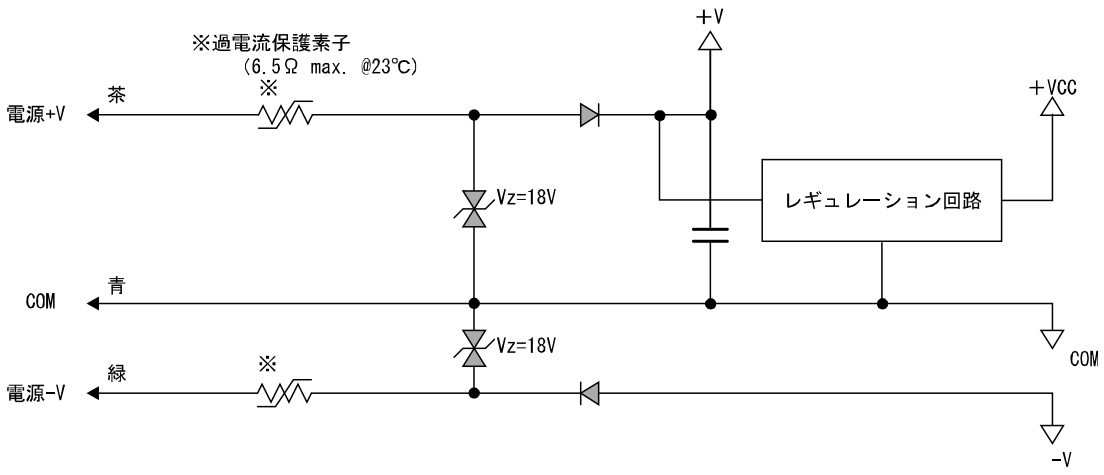

図 20　電源回路

12 結線

12.1 ケーブル信号名と線色

リード線　線色	信号名
茶	電源　　＋V　（DC10.8V～16.5V）
白	ゲート出力
赤	分岐指令入力　　SEL1
黄	分岐指令入力　　SEL2
青	電源　COM
緑	電源　　－V　（DC10.8V～16.5V）
黒	偏差出力
シールド	偏差出力　0V

※　電源　COM と偏差出力 0V はセンサ内で接続されています。

ケーブル長さ 2000mm

表 3 ケーブル信号名と線色

12.2 上位コントローラに直結する場合の結線例

本製品を PLC などの上位コントローラに結線する場合の結線例を図 21 に示します。

±１２～１５V の電源と、ゲート出力を得るための入力ポート１点、分岐指令を与える出力ポート２点、偏差出力を得る A／D コンバータ入力（±５V 以上の入力範囲）の入出力回路が必要になります。

※偏差出力は、黒リード線とシールド線との間で上位と接続下さい。

COM と偏差出力間で信号を得ると誤差が大きくなります

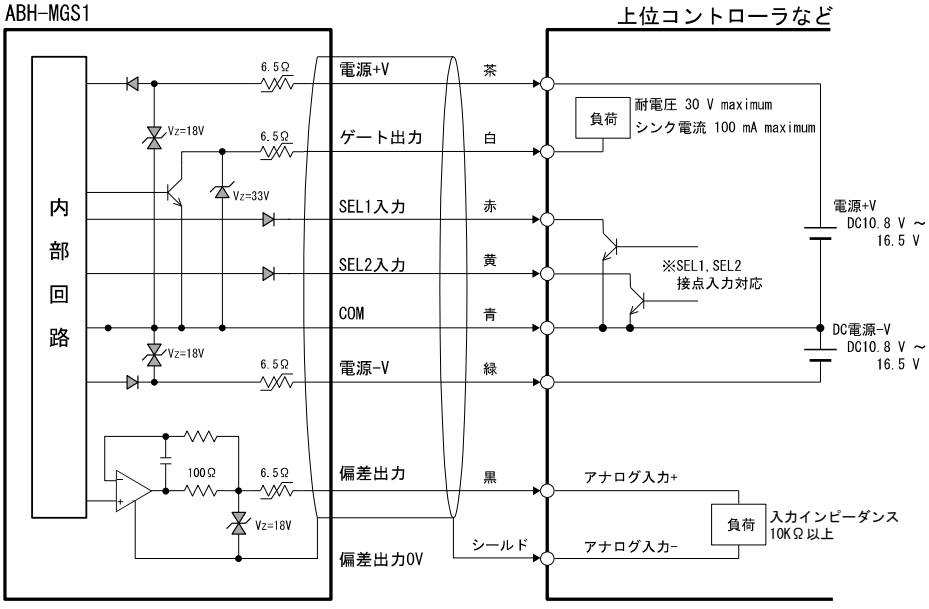

図 21　結線例

12.3 ABH3 シリーズへの接続例

本製品を ABH3 へ接続する場合の接続例をなどの上位コントローラに結線する場合の結線例を図 22、図 23 に示します。

走行軸モードによる速度差旋回制御での接続例になります。

図 22 の接続例は、ABH-MGS1 を 1 個のみ接続した例で、周回コースなどの前進走行（一方向）のみでのアプリケーションになります。ABH-MGS1 の偏差出力を、旋回速度指令として入力し、走行速度指令と偏差出力による旋回速度指令との合成速度にて台車走行を行い、ガイドテープをトレースさせます。

ABH-MGS1 の電源は、ABH3 の CONT.コネクタに割り当てられている±１５V 電源出力が使用できます。

分岐選択 SEL1, SEL2 信号と、ゲート出力信号は上位コントローラにて管理します。

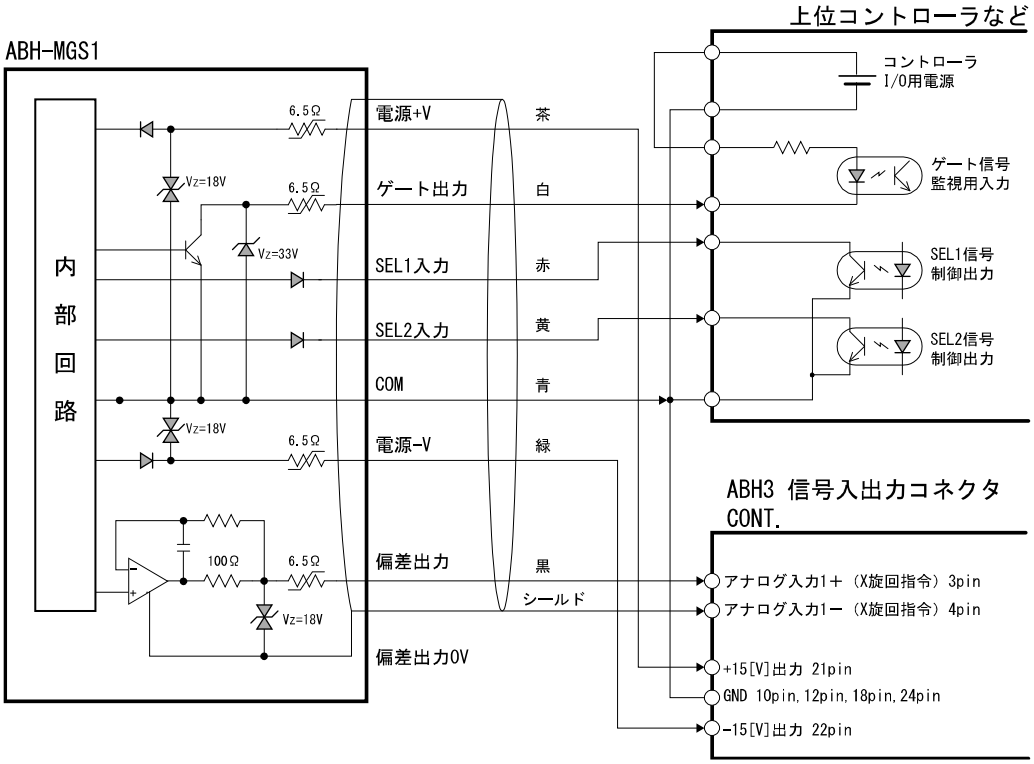

図 22　ABH3 との接続例（一方向のみ走行の場合）

図 23 は、前後進させる場合の配線例です。

前後進をさせる場合、ABH-MGS1 は進行方向に取り付けておく必要がありますので、2 個の ABH-MGS1 を接続することになります。その接続は、偏差出力を前進、後進の進行方向表す信号を使って、外部のリレー等を切り替えて、2 個の ABH-MGS1 の偏差出力を選択して、進行方向側の ABH-MGS1 を ABH3 のアナログ入力 1 へ接続するようにします。

ゲート信号は、前進用、後進用個別に監視するように入力を割り付けます。

分岐信号は進行方向のみ有効ですので、SEL1、SEL2 について前後共通で割り付け可能です。

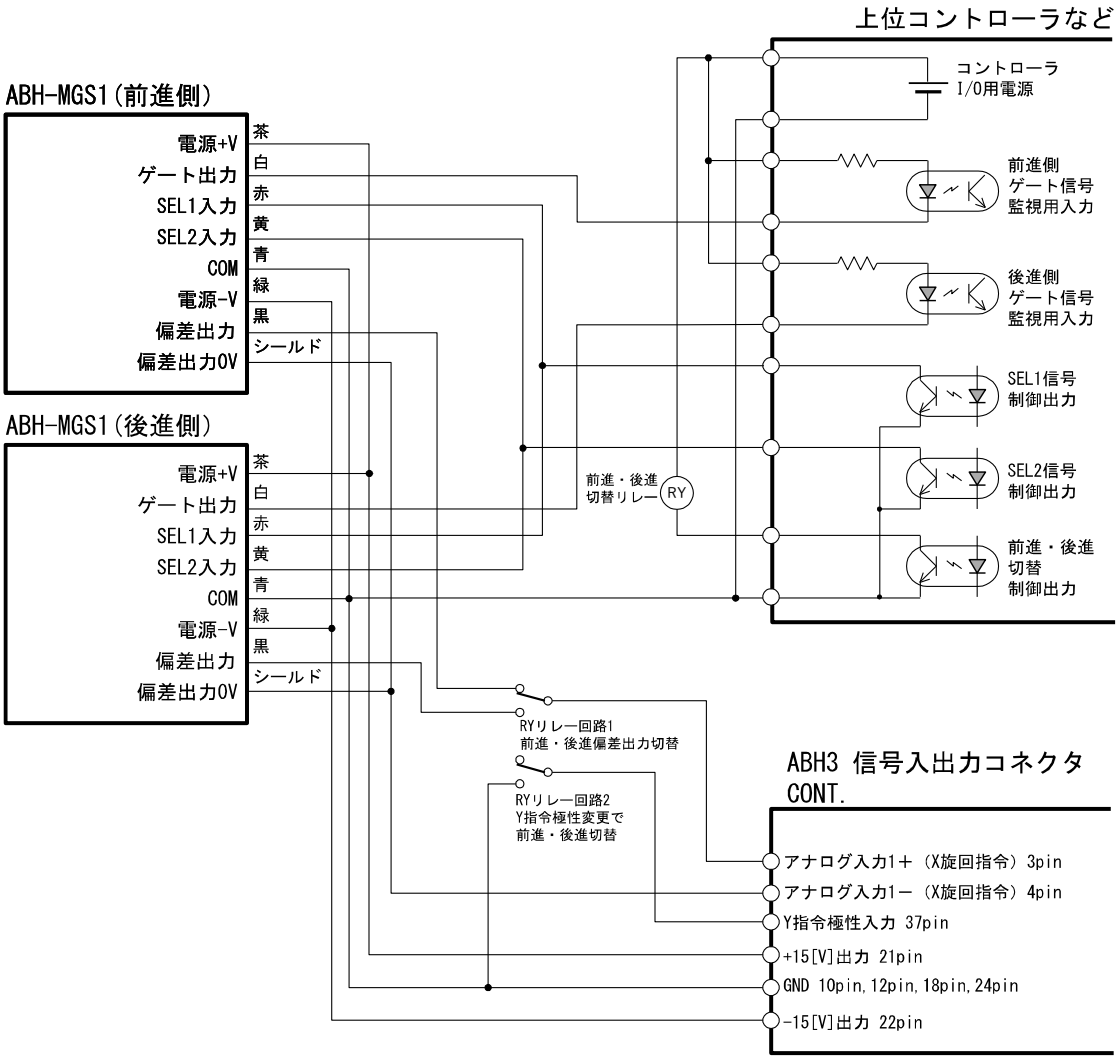

図 23　ABH3 との接続例（前進・後進制御の場合）

13 取り付け

13.1 フレームに取り付ける時の注意事項

- 本製品は非磁性のフレーム、アングル等に取り付けてください。
- 本製品を取り付けるネジも非磁性の物を使用してください。
- 本製品の取り付け部の周囲に鉄などの強磁性体が有る場合は、
  ガイドテープからの磁束密度分布が乱れる事が有り、
  検出精度に影響を及ぼします。
  この場合は図 24 に示す寸法以上のスペースを設けてください。
- 本製品はバンパー等、衝撃を受ける場所には取り付けないでください。

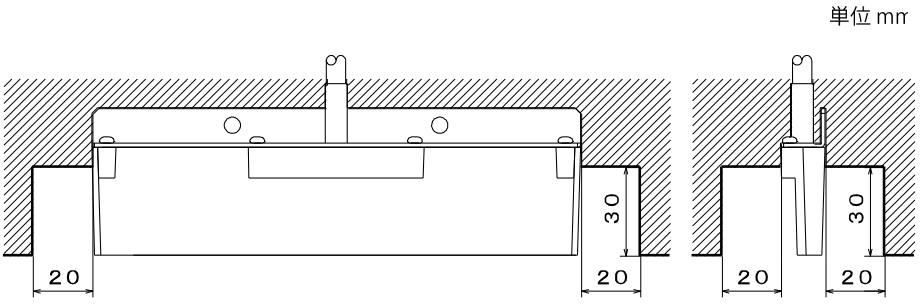

図 24　鉄などの強磁性体からのスペース

13.2 磁気を発生する物が近くにある場合の注意事項

- 本製品を取り付ける環境は磁気誘導テープ以外の磁気を発生する物
  （電動モータ、電磁ブレーキ等）から離した位置に取り付けてください。

※ご使用される電動モータ、電磁ブレーキ等は漏洩する磁界の強さや範囲が、容量や構造により異なります。電動モータ、電磁ブレーキ等から漏洩する磁界の強さや範囲をご確認の上、ガイドセンサに与える影響を考慮した上で取り付け位置を決めてください。動作に影響がないよう、本製品の取り付け位置で 0.05mT 以下*4 の影響に抑えてください。

*4 参考：弊社サーボモータの場合、モータ本体とガイドセンサとの距離を 10mm 以上とってください。

14 外形図

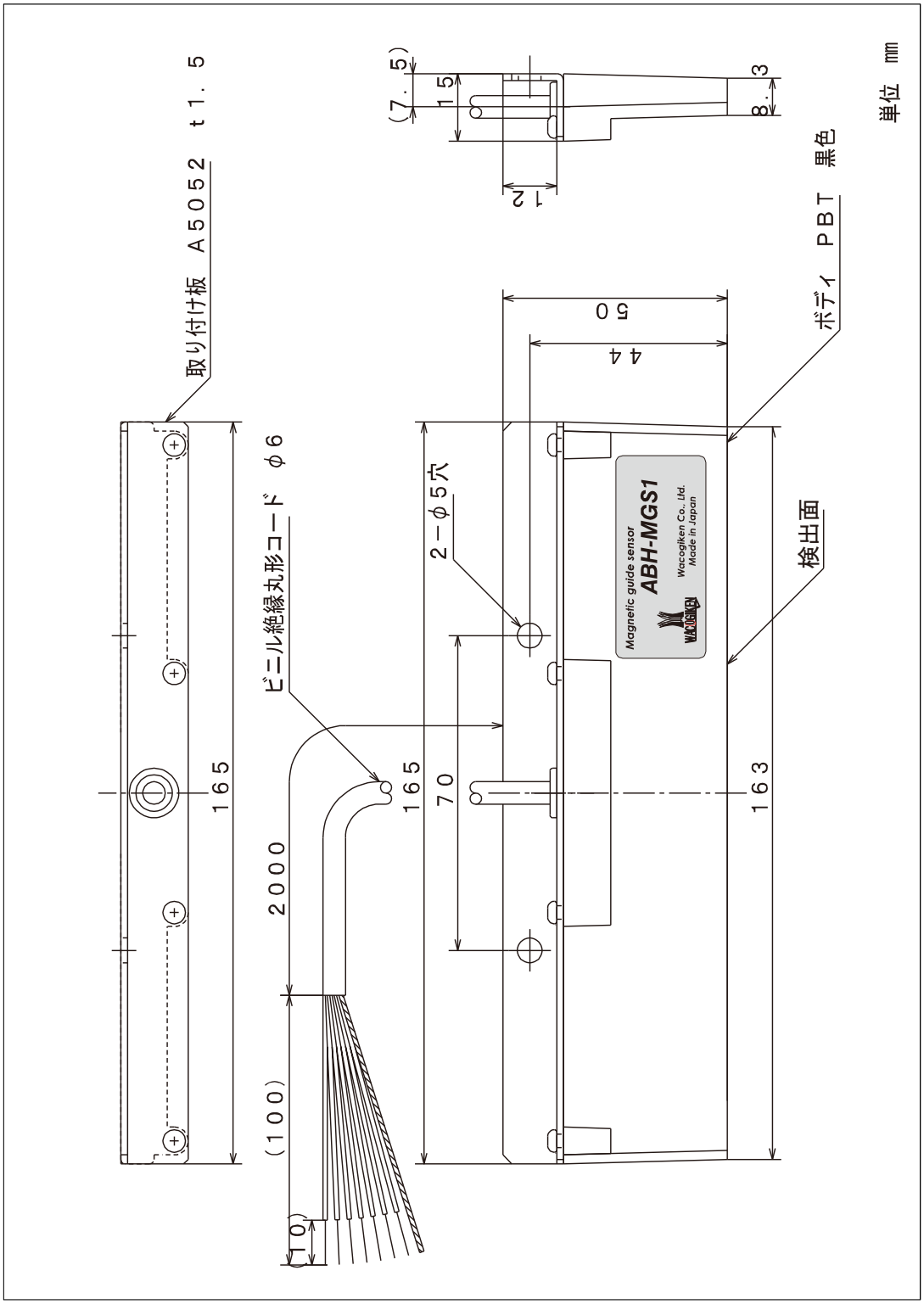

図 25　ABH-MGS1 外形図

15 取り扱い上の注意事項

15.1 設置環境

- 引火性、爆発性ガスの環境ではご使用しないでください。
- 水、油、化学薬品の飛沫のある場所、蒸気の当たる場所、粉塵の多い雰囲気では保管しないでください。
- 高電圧機器や動力機器から離して設置してください。
- 防水構造ではありません。
- 動作距離は仕様の範囲内でご使用ください。動作距離範囲外では磁気誘導テープを検出しない、または誤った磁気を検出する恐れが有ります。

15.2 電源と配線

- 定格電圧を超えた電圧や AC 電源は絶対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。
- 電源印加中の配線作業は避けてください。破損もしくは焼損の原因となります。
- 使用電源にサージが発生する場合、電源間にサージアブソーバを接続してサージを吸収してください。
- 高電圧線、動力線と平行して配線しますと誘導を受けて誤動作あるいは破損の原因となる場合がありますので、別配線をしてください。
- 電源投入時、遮断時に誤パルスが発生する場合があります。電源投入、遮断の前後では 0.2 秒ほどは信号を使用しないでください。

15.3 その他

- 本製品を分解したり、修理・改造したりしないでください。
- 破棄する場合は、産業廃棄物として処理してください。
- 本製品の仕様は無人搬送車（AGV）の誘導を前提にしています。
- 用途外では使用しないでください。用途外での使用の場合は本製品の破損もしくは、無人搬送車（AGV）等の設備破損、人身事故の発生が生じることが有ります。
- 本製品を人体保護用の検出装置として使用しないでください。

16 製品の保証期間と保証範囲、サービス範囲

16.1 保証期間

- 無償保証期間

  適正な使用範囲において、貴社または貴社のお客様での使用開始から 12 ヶ月以内、または弊社出荷後 18 ヶ月以内のうち短いほうとします。

16.2 保証範囲

- 無償保証の範囲

以下の項目に該当する場合は原則として無償保証期間内でも有償扱いとさせて頂きます。

なおこれらにのらない場合は、双方の協議によることと致します。

- 貴社および貴社のお客様などにおいて、不適切な保管や取扱、不注意過失および貴社側の設計に起因する問題。
- 弊社の了解無く、弊社製品の分解、改造の手をかけたことに起因する故障の場合。
- 弊社製品の仕様範囲外で使用したことによる故障の場合。
- その他に、貴社が弊社の責任外と認める場合。

16.3　修理対応について

ABH-MGS1 は、製造過程の一部にモールド成形を行っている部分があり、分解後の部品交換、再組立が出来ない商品となります。よって、故障の際、修理対応は出来ない商品となりますので、新品購入交換をご検討下さい。

保証期間後の故障確認、不具合解析は有償対応となります。その際の調査対象品は、原則分解調査となり再組立出来ませんので、予めご了承下さい。

17 お問い合わせ先

ABH-MGS1 のお問い合わせは下記までお願いします。

・Web URL　www.wacogiken.co.jp

・電子メール　Web から 問い合わせフォームにて受け付けています。

・電話　045-502-4441　（営業代表）

・FAX　045-502-8624

所在地

〒230－0045 神奈川県横浜市鶴見区末広町 1－1－50 株式会社 ワコー技研