

ガウスメータプローブ（選び方）

最適なプローブを選択することは、おそらく最も難しく、最も重要なことです。ガウスメータの本体を選択したら、次はプローブを選択しなければなりません。誤ったプローブを使うことは、精度の低下につながり、最悪の場合にはプローブを無駄にしてしまうことにもなります。ここでは、プローブの最適な選択方法を説明します。もし、選択に困った場合には、東陽テクニカの営業までご相談ください。お客様の測定に最適なプローブをご紹介します。

1. 測定レンジとプローブタイプ

一般的なプローブは、4つか5レンジを持っています。この磁場レンジ以外で操作をすると性能を減衰させ、しばしば高いノイズと分解能の悪化を伴います。正しいプローブの選択が最適な性能を保証します。

高安定 (HST-1、HST-2、HST-3、HST-4)

HST プローブは、他のプローブに比べて温度安定度がよく、大きな温度変化が予想される場合に最適です。

高感度 (HSE、HSE-1)

比較的小さなアクティブエリアを持っているため、様々なアプリケーションで便利に使えます。

超高感度 (UHS、UHS-1)

UHS プローブは、他のプローブよりも大きく、とても大きなアクティブエリアを持ちます。小さな体積のフィールドや狭いスペースでの測定には実用的ではありません。

425 型、475 型のレンジとタイプ

タイプ	HST-3	HST-4	HSE	UHS
レンジ	3.5mT	3.5mT	350 μ T	3.5 μ T
	35mT	35mT	3.5mT	35 μ T
	350mT	350mT	35mT	350 μ T
	3.5T	3.5T	350mT	3.5mT
	35T*	—	3.5T	—

460 型 (420 型、421 型、450 型) のレンジとタイプ

タイプ	HST-1	HST-2	HSE-1	UHS-1
レンジ	30mT	30mT	3mT	30 μ T
	300mT	300mT	30mT	300 μ T
	3T	3T	300mT	3mT*
	30T*	—	3T	—

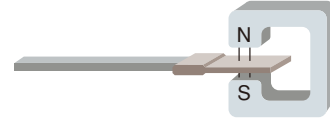
* 実際の測定レンジは、本体との組み合わせで制限される場合もあります。詳細はガウスメータ本体の仕様をご参照下さい。

2. 磁場の向き

トランスバース型

長方形の形をしたトランスバースプローブは、軸の幅に対して垂直方向の磁場を測定します。

トランスバース型プローブの用途例

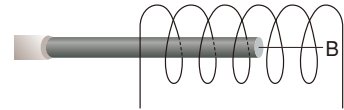


厚さ0.508mm～3.18mm……きわめて狭いギャップの測定に最適

アキシシャル型

円筒型のアキシシャルプローブは、プローブ端面に垂直方向の磁場を測定します。

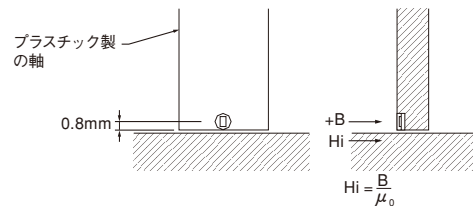
アキシシャル型プローブの用途例



直径1.52mm～6.35mm……小さなソレノイド等の磁束測定に最適

タンジェンシャル型

タンジェンシャルプローブは、サンプル表面近傍の平行磁場を測定するために設計されたトランスバースプローブです。



3. 軸材料と AC 磁場測定

ホール効果型のガウスメータは、定常的な DC 磁場と周期的な AC 磁場の測定のどちらにも適していますが、最適なパフォーマンスを得るには、正しいプローブの選択が必要です。

金属軸

金属軸のプローブは、DC や低周波の AC 測定に最適です。デリケートなホールセンサを保護するために、プローブ軸には非磁性金属が使われます。アルミニウムは最も一般的な軸材ですが、真鍮も使用されます。金属軸は1つの欠点を持っています。それは AC 磁場で軸材中に渦電流を発生させることです。これらの渦電流は、磁場と反対向きに発生し、測定誤差を引き起こします。この誤差の大きさは周波数に比例し、800Hz 以上で顕著になります。

非金属軸

非金属軸材は、高周波の AC 磁場やパルス磁場の測定に使います。ファイバークラス/エポキシは、一般的な非金属軸材であり、ホールセンサがセラミックス基板に触れないようにするのに使います。渦電流は、これらの絶縁材料の周波数レンジを制限しませんが、他の要因を制限する恐れがあります

注意：どちらのプローブも、高電圧に直接触れないで下さい。

4. 磁気勾配

もし、測定する全ての磁場が大きく且つ均一であるなら、プローブ選択は簡単になるでしょう。しかし、ほとんどの磁場は体積で制限され、磁気勾配を持っています。ホール効果型プローブは、そのアクティブエリアの平均値を測定し、アクティブエリアと磁気勾配との関係を理解することが必要です。

アクティブエリアとプローブ先端間の距離を知っておくことが重要です。プローブチップとアクティブエリアの距離は、アキシアルプローブでは仕様付けされていますが、トランスバースプローブでは定義付けが容易ではありません。詳しくは、プローブの仕様をご参照ください。

5. アクティブエリア

HSE および HST プローブは、1mm オーダーの直径のアクティブエリアを持っています。測定磁場は、アクティブエリアでの平均ですが、急峻な磁気勾配がない限り、測定値は実際の磁場を正確に表現します。もし、アクティブエリア内で磁気勾配をもつような測定をする場合には、できるだけ小さなアクティブエリアのプローブを選択しなければなりません。

小さなアクティブエリア

小さなアクティブエリアの HSE および HST プローブは、急峻な磁気勾配の測定や高分解能の磁場分布測定に最適です。

UHS プローブ

UHS プローブは 3.5 インチ (8.9cm) の非常に長いアクティブエリアを持っています。このプローブは、磁気勾配がほとんどないとても微小な周辺磁場測定のために設計されています。このプローブは 30G 以上にさらさないで下さい。

6. プローブの耐久性

すべてのホール効果型プローブは、壊れやすいです。一般にプローブ軸先端に位置するセンサを、曲げたり、衝撃を与えたり、擦ってはいけません。薄型のトランスバースプローブや細いアキシアルプローブを選択することが良いように思われるかもしれませんが、アプリケーションに合った最も頑丈なプローブを選択するようにして下さい。例えば、MMT-6J04-VR (アルミニウム軸材) は、MFT-3E03-VR (フレキシブル軸材) よりもダメージを受けにくく、MMA-2502-VR (φ 1/4 インチ、アルミニウム軸材) は、センサが露出した MNA-1904-VR (3/16 インチ、ファイバークラス軸材) よりも頑丈です。

注意：プローブの軸の部分では、決して固定しないで下さい。もしプローブを固定する場合には、ハンドルの部分を固定して下さい。

7. 温度補償プローブ

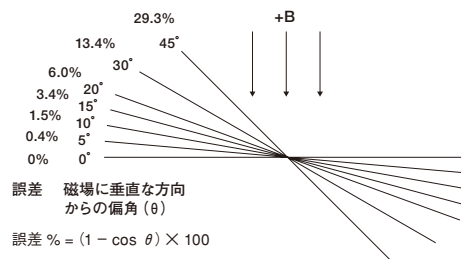
温度は磁気感度とオフセット電圧のどちらにも影響を与えます。まず、一般的に温度上昇により磁気感度が減少します。次に温度上昇によりオフセット電圧が変化します。この誤差は、低磁界で問題となります。

460 型は、高感度プローブ (HSE) と共に使用すると、温度補正された高精度な測定を実現します。(455 型・475 型は、温度補償プローブと共に使用した場合に補正可能) 温度補償プローブは、プローブ先端に内蔵された温度センサが温度をモニタリングしてホールセンサの温度ドリフトを補正します。

測定のポイント

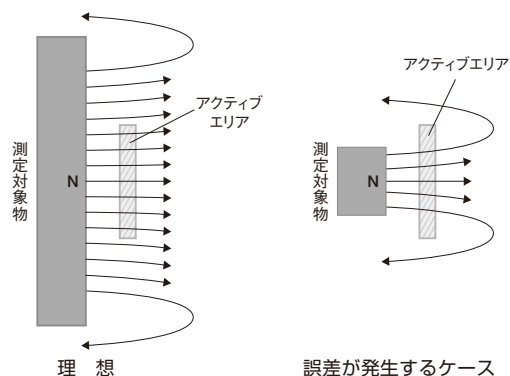
① 角度

ホール素子と測定対象物の角度が重要です。例えば、 θ が 5° の時、約 0.4% の誤差が発生します。



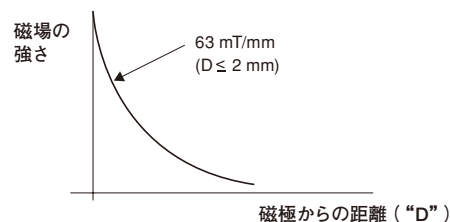
② 大きさ

ホール素子 (アクティブエリア) の大きさと測定対象物の大きさの関係に注意して下さい。精度の良い測定の為には測定対象物はアクティブエリアの大きさの 3 倍以上必要です。



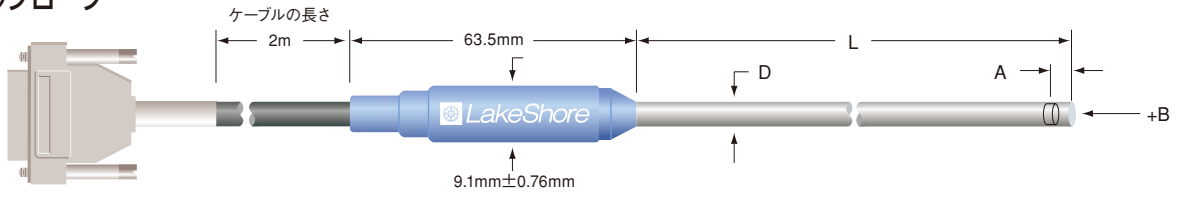
③ 距離

ホール素子 (アクティブエリア) と測定対象物までの距離変動が測定の再現性を悪くします。手で持って測定すると手ぶれにより良い測定ができません。プローブスタンド等で固定して測定しましょう。プローブによっては、ホール素子と測定対象物までの距離が異なります。



ガウスメータプローブの仕様

アキシャルプローブ



ガウスメータプローブ

	L (mm)	D (mm)	A (mm)	アクティブ (mm)	軸材料	周波数 範囲	レンジとタイプ	精度 (読みの%)	動作温度 範囲	温度安定度(最大値)		温度 センサ
										ゼロ	校正	
425型 455型 475型用												
HMMA-0602-TH	50.8 ± 3.18	1.52dia +0.025-0.076	0.127 ± 0.076	0.508dia (approx)	アルミニウム	DC ~ 400Hz	HST-4 3.5mT, 35mT, 350mT, 3.5T	± 0.25%to1T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	± 0.01%/°C	×
HMMA-0604-TH	101.6 ± 3.18											
HMMA-0608-TH	203.2 ± 3.18	2.03dia+0.127	0.254 ± 0.127	0.508dia (approx)	アルミニウム	DC	HST-4 3.5mT, 35mT, 350mT, 3.5T	± 0.25%to2T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	± 0.01%/°C	×
HMMA-0618-TH	457.2 ± 6.35											
HMMA-0802-UH	50.8 ± 3.18	4.75dia ± 0.13	0.127 ± 0.076	0.508dia (approx)	ファイバガラス 樹脂	DC ~ 20kHz	HSE 0.35mT, 3.5mT, 35mT, 350mT, 3.5T	± 0.20%to 3T, ± 0.25% 3T ~ 3.5T	0 ~ 75°C	± 9 μT/°C	± 0.015%/°C	○
HMMA-0804-UH	101.6 ± 3.18											
HMMA-0808-UH	203.2 ± 3.18	4.57dia +0.05-0.1	0.381 ± 0.127	0.508dia (approx)	アルミニウム	DC ~ 10kHz	HSE 0.35mT, 3.5mT, 35mT, 350mT, 3.5T	± 0.20%to 3T, ± 0.25% 3T ~ 3.5T	0 ~ 75°C	± 9 μT/°C	± 0.015%/°C	○
HMMA-1802-VR	50.8 ± 3.18											
HMNA-1902-VR	101.6 ± 3.18	6.35dia ± 0.15	0.635 ± 0.127	0.76dia (approx)	ファイバガラス 樹脂	DC ~ 800Hz	HST-4 3.5mT, 35mT, 350mT, 3.5T	± 0.10%to3T, ± 0.15% 3T ~ 3.5T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	○
HMNA-1904-VR	101.6 ± 3.18											
HMMA-1808-VR	203.2 ± 3.18	4.57dia +0.05-0.1	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC ~ 400Hz	HST-4 3.5mT, 35mT, 350mT, 3.5T	± 0.10%to3T, ± 0.15% 3T ~ 3.5T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	○
HMMA-1804-VR	101.6 ± 3.18											
HMMA-1818-VR	457.2 ± 6.35	6.35dia ± 0.15	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC ~ 400Hz	HST-4 3.5mT, 35mT, 350mT, 3.5T	± 0.10%to3T, ± 0.15% 3T ~ 3.5T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	○
HMMA-2502-VR	50.8 ± 1.60											
HMMA-2504-VR	101.6 ± 3.18	4.57dia +0.05-0.1	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC ~ 400Hz	HST-4 3.5mT, 35mT, 350mT, 3.5T	± 0.10%to3T, ± 0.15% 3T ~ 3.5T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	○
HMMA-2508-VR	203.2 ± 3.18											
HMMA-2512-VR	305 ± 6.4	6.35dia ± 0.15	0.635 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC ~ 400Hz	HST-4 3.5mT, 35mT, 350mT, 3.5T	± 0.10%to3T, ± 0.15% 3T ~ 3.5T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	○
HMNA-2518-VR-HF	457.2 ± 12.7											
HMNA-1902-VF	50.8 ± 3.18	4.75dia ± 0.13	0.127 ± 0.076	0.76dia (approx)	ファイバガラス 樹脂	DC ~ 800Hz	HST-4 3.5mT, 35mT, 350mT, 3.5T	± 0.10%to3T, ± 0.15% 3T ~ 3.5T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	○
HMNA-1904-VF	101.6 ± 3.18											
HMNA-1908-VF	203.2 ± 3.18	4.57dia +0.05-0.1	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC ~ 400Hz	HST-4 3.5mT, 35mT, 350mT, 3.5T	± 0.10%to3T, ± 0.15% 3T ~ 3.5T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	○
HMMA-1802-VF	50.8 ± 1.60											
HMMA-1804-VF	101.6 ± 3.18	6.35dia ± 0.15	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC ~ 400Hz	HST-4 3.5mT, 35mT, 350mT, 3.5T	± 0.10%to3T, ± 0.15% 3T ~ 3.5T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	○
HMMA-1808-VF	203.2 ± 3.18											
HMMA-1818-VF	457.2 ± 6.35	4.57dia +0.05-0.1	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC ~ 400Hz	HST-4 3.5mT, 35mT, 350mT, 3.5T	± 0.10%to3T, ± 0.15% 3T ~ 3.5T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	○
HMMA-2502-VF	50.8 ± 3.18											
HMMA-2504-VF	101.6 ± 3.18	6.35dia ± 0.15	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC ~ 400Hz	HST-4 3.5mT, 35mT, 350mT, 3.5T	± 0.10%to3T, ± 0.15% 3T ~ 3.5T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	○
HMMA-2508-VF	203.2 ± 3.18											
HMMA-2512-VF	305 ± 6.9	4.57dia +0.05-0.1	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC ~ 400Hz	HST-4 3.5mT, 35mT, 350mT, 3.5T	± 0.10%to3T, ± 0.15% 3T ~ 3.5T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	○
HMMA-1804-WL	101.6 ± 3.18											
HMMA-1808-WL	203.2 ± 3.18	6.35dia ± 0.15	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC	HST-3 3.5mT, 35mT, 350mT, 3.5T, 35T	± 1%to10T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	○
HMMA-2504-WL	101.6 ± 3.18											
HMMA-2536-WL	914.4 ± 6.35											
460型 (420型 421型 450型) 用												
MMA-0602-TH	50.8 ± 3.18	1.52dia +0.025-0.076	0.127 ± 0.076	0.508dia (approx)	アルミニウム	DC と 10Hz ~ 400Hz	HST-2 30mT, 300mT, 3T	± 0.25% to 1T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	± 0.01%/°C	×
MMA-0604-TH	101.6 ± 3.18											
MMA-0608-TH	203.2 ± 3.18	2.03dia+0.127	0.254 ± 0.127	0.508dia (approx)	アルミニウム	DC	HST-2 30mT, 300mT, 3T	± 0.25% to 2T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	± 0.01%/°C	×
MMA-0618-TH	457.2 ± 6.35											
MMA-0802-UH	50.8 ± 3.18	4.75dia ± 0.13	0.127 ± 0.076	0.508dia (approx)	ファイバガラス 樹脂	DC と 10Hz ~ 400Hz	HSE-1 3mT, 30mT, 300mT, 3T	± 0.25% to 3T	0 ~ 75°C	± 9 μT/°C	460 (450) ; ± 0.015%/°C 421 (420) ; -0.04%/°C	○
MMA-0804-UH	101.6 ± 3.18											
MMA-0808-UH	203.2 ± 3.18	4.57dia +0.05-0.1	0.381 ± 0.127	0.508dia (approx)	アルミニウム	DC と 10Hz ~ 400Hz	HSE-1 3mT, 30mT, 300mT, 3T	± 0.25% to 3T	0 ~ 75°C	± 9 μT/°C	460 (450) ; ± 0.015%/°C 421 (420) ; -0.04%/°C	○
MMA-1802-VH	50.8 ± 3.18											
MNA-1904-VH	101.6 ± 3.18	6.35dia ± 0.15	0.381 ± 0.127	0.508dia (approx)	アルミニウム	DC と 10Hz ~ 400Hz	HSE-1 3mT, 30mT, 300mT, 3T	± 0.25% to 3T	0 ~ 75°C	± 9 μT/°C	460 (450) ; ± 0.015%/°C 421 (420) ; -0.04%/°C	○
MMA-1808-VH	203.2 ± 3.18											
MMA-1804-VH	101.6 ± 3.18	4.57dia +0.05-0.1	0.381 ± 0.127	0.508dia (approx)	アルミニウム	DC と 10Hz ~ 400Hz	HSE-1 3mT, 30mT, 300mT, 3T	± 0.25% to 3T	0 ~ 75°C	± 9 μT/°C	460 (450) ; ± 0.015%/°C 421 (420) ; -0.04%/°C	○
MMA-1818-VH	457.2 ± 6.35											
MMA-1836-VH	914.4 ± 6.35	6.35dia ± 0.15	0.381 ± 0.127	0.508dia (approx)	アルミニウム	DC と 10Hz ~ 400Hz	HSE-1 3mT, 30mT, 300mT, 3T	± 0.25% to 3T	0 ~ 75°C	± 9 μT/°C	460 (450) ; ± 0.015%/°C 421 (420) ; -0.04%/°C	○
MMA-2502-VH	50.8 ± 1.60											
MMA-2504-VH	101.6 ± 3.18	4.75dia ± 0.13	0.127 ± 0.076	0.76dia (approx)	ファイバガラス 樹脂	DC と 10Hz ~ 400Hz	HST-2 30mT, 300mT, 3T	± 0.15%to3T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	×
MMA-2508-VH	203.2 ± 3.18											
MMA-2512-VH	305 ± 6.4	4.57dia +0.05-0.1	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC と 10Hz ~ 400Hz	HST-2 30mT, 300mT, 3T	± 0.15%to3T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	×
MNA-1902-VG	50.8 ± 3.18											
MNA-1904-VG	101.6 ± 3.18	6.35dia ± 0.15	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC と 10Hz ~ 400Hz	HST-2 30mT, 300mT, 3T	± 0.15%to3T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	×
MNA-1908-VG	203.2 ± 3.18											
MMA-1802-VG	50.8 ± 1.60	4.57dia +0.05-0.1	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC と 10Hz ~ 400Hz	HST-2 30mT, 300mT, 3T	± 0.15%to3T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	×
MMA-1804-VG	101.6 ± 3.18											
MMA-1808-VG	203.2 ± 3.18	6.35dia ± 0.15	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC と 10Hz ~ 400Hz	HST-2 30mT, 300mT, 3T	± 0.15%to3T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	×
MMA-1818-VG	457.2 ± 6.35											
MMA-2502-VG	50.8 ± 3.18	4.57dia+0.05	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC	HST-1 30mT, 300mT, 3T, 30T	± 1%to10T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	×
MMA-2504-VG	101.6 ± 3.18											
MMA-2508-VG	203.2 ± 3.18	6.35dia ± 0.15	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC	HST-1 30mT, 300mT, 3T, 30T	± 1%to10T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	×
MMA-2512-VG	305 ± 6.4											
MMA-1804-WL	101.6 ± 3.18	4.57dia+0.05	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC	HST-1 30mT, 300mT, 3T, 30T	± 1%to10T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	×
MMA-1808-WL	203.2 ± 3.18-0.1											
MMA-2504-WL	101.6 ± 3.18	6.35dia ± 0.15	0.381 ± 0.127	0.76dia (approx)	アルミニウム	DC	HST-1 30mT, 300mT, 3T, 30T	± 1%to10T	0 ~ 75°C	± 13 μT/°C	-0.005%/°C	×
MMA-2536-WL	914.4 ± 6.35											

※プローブの修理はできません。取扱には十分注意下さい。