

プローブの基礎知識

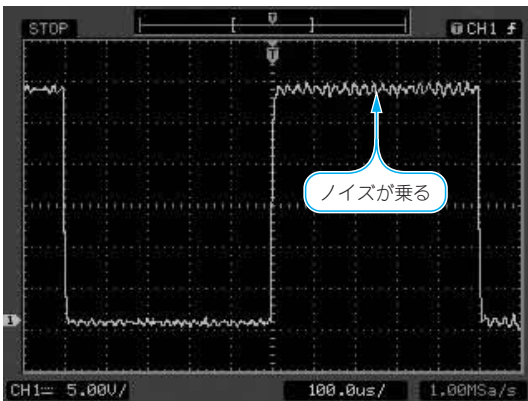
3-1

ターゲットの動作に影響を与えることなく確実に信号を伝える プローブが必要な理由とそのしくみ

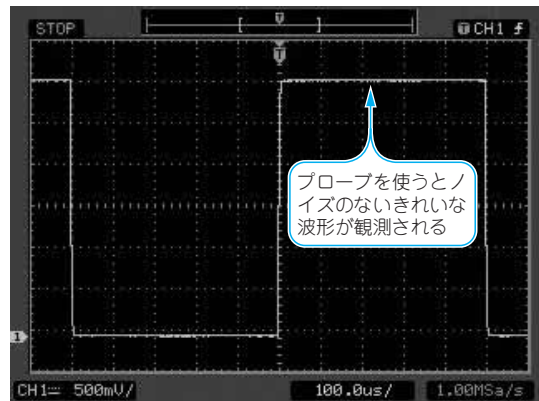
1

電子回路の聴診器「プローブ」の働き

写真1 プローブと単線を使ったときの観測波形の違い



(a) プローブを使わず単線を使用



(b) プローブを使う

オシロスコープはディスプレイに電気信号の波形を映し出してくれる便利な測定器です。しかしこのオシロスコープも、プローブと呼ばれる触診を組み合わせると、上手に使いこなさなければ役に立たない箱になってしまいます。

プローブには、次のような機能が求められます。

- (1) 微小な信号であってもオシロスコープまで確実に運ぶ
- (2) ターゲットに接触させつつも被測定回路の動作に影響を与えない
- (3) 外部で発生しているノイズの流入を防ぐ

特に(2)は、プローブが果たさなければならない重要な役割です。

当然、電子回路はプローブが接触していない状態で動作するわけですから、ターゲットにプローブが接触されている状態は、回路にとっては異常です。プローブの接触は、少なからず回路の動作に影響を与えており、オシロスコープで観測しているのは、この影響を受けた電子回路の動作波形です。このことは、オシロスコープを使うときに限らず、どんな測定を行うときも常に頭に入れておく必要

があります。

また、プローブのケーブルやヘッド部分には外来ノイズが入ってきます。これはプローブを使わずに普通の単線を使って測定してみるとわかります。

写真1に示すのは、オシロスコープのキャリブレーション信号を使って観測した波形です。単線を使うと、波形にノイズが乗ってしまいます。プローブは、手をつかんでもノイズが混入しないように、ケーブルにシールド被覆線を使い、さらにプローブ・ヘッドが完全にシールドされています。

写真2 プローブの外観

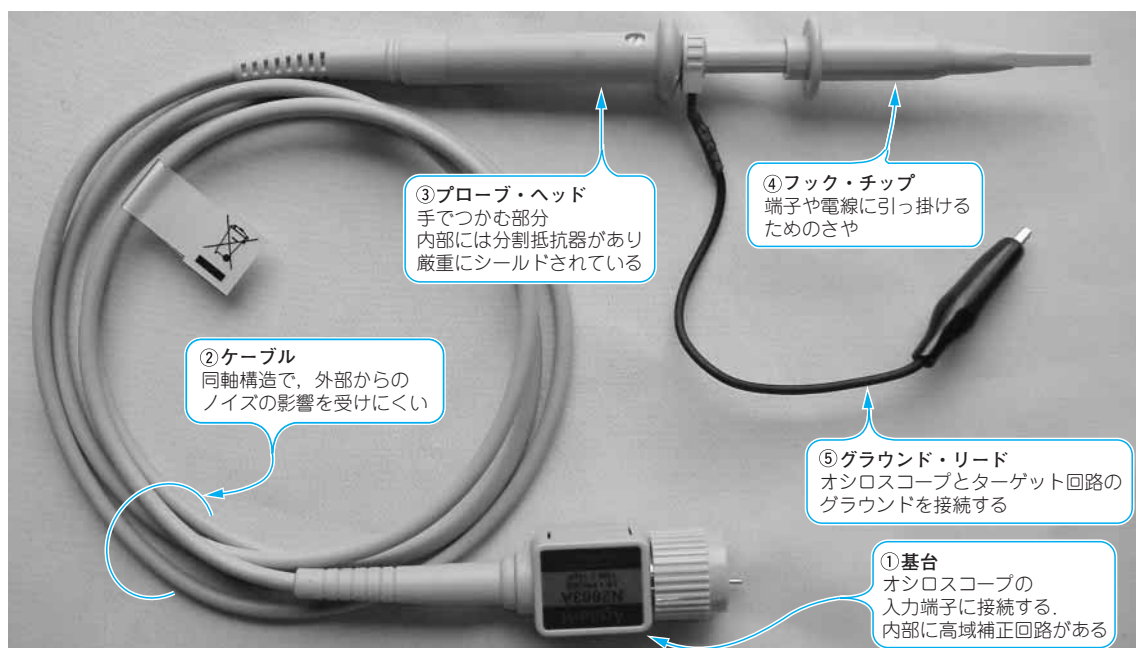


写真2に示すのは、パッシブと呼ばれるタイプのプローブの外観です。

● 基台(①)

オシロスコープの入力端子に接続するためのコネクタの付いた基台(ベース)です。

オシロスコープの入力端子は、伝統的に75ΩのBNC端子(メス)が使われているので、プローブ側はBNCオスとなっています。BNCコネクタと一体になった基台内には、高域補償回路が入っています。

● ケーブル(②)

外被がグラウンド側でシール

ドされた同軸ケーブルです。

長さは1m程度が普通で、インピーダンスは75Ωです。同軸ケーブルはシールド効果があり、外部からの雑音の混入を防止してくれます。普通のBNCケーブルと異なり、1mあたりの容量が20p～30pFと小さい特殊なものです。抵抗は、逆に200～300Ω/mと大きくなっています。これは信号の共振を防止するためです。

● プローブ・ヘッド(③)

写真3に内部構造を示します。

手でつかむ部分です。ノイズは、人体を経由して簡単に電子

回路に混入します。この混入を防ぐために、先端で拾った信号の経路がすべて嚴重にシールドされています。

チップ先端部には、減衰比に対応した分割抵抗器が入っています。

● フック・チップ(④)

フック(鍵型電極)の付いたスリーブ(さや)です。

● グラウンド・リード(⑤)

このリード線を介して、オシロスコープのグラウンドと対象回路のグラウンドを接続します。先端にわに口クリップが付いています。これは取り外しできます。

写真3 プローブ・ヘッドの構造

