

車速パルスにより電界強度測定点を特定

シグナルアナライザ MSA500 シリーズや ETC / DSRC 電界強度測定システム ME9200 を車載して電界強度を測定する場合、測定位置を車速パルスを用いて特定することができます。
ここでは車速パルスを測定位置に換算する方法について解説します。

1. 車速パルス

車速パルスは、自動車の車軸の回転に比例したパルス信号で、車両の移動距離や速度を算出するために用いられます。この信号はエンジンコントロールユニットやオプションコネクタから取り出すことができます。実際の接続に関しては各カーディーラーにお問い合わせください。

JIS 規格ではスピードメータのワイヤの回転数を 1km 走行あたり 637 回転としています。自動車のメーカーによってワイヤー回転当たりのパルス数が決められていて、4 パルス又は 2 パルスが主流になっています。タイヤの直径を 624mm とするとタイヤ回転あたりはそれぞれ 5 パルスと 2.5 パルスとなります。マイクロニクスソフトウェアの車速パルス設定ではこのタイヤ回転当たりのパルス数と実際のタイヤ直径を入力するようになっています。タイヤ直径の値を調整することにより実際の走行に合った数値に合わせることが可能です。

2. 車速パルスカウンタ

シグナルアナライザ MSA500 は外部トリガ入力でカウンタを作動させることができます。このカウンタの制御や計数値の読み出しは外部 PC から USB コマンドにより行います。下記のコマンドが用意されています。

コマンドヘッダ	パラメータ	説明
CTR_CLR	0, 1	外部トリガ信号カウンタクリア (0: ノーマル, 1: クリア)
CTR_ENB	0, 1	外部トリガ信号カウンタイネーブル (0: ディスエーブル, 1: イネーブル)
CTR_OUT	無し	外部トリガ信号カウンタ値送信要求 (32bit)

測定地点 A と測定地点 B との間の距離は以下のようにして求めることができます。

$$Dab = \pi (Pb - Pa) Td / Pr$$

但し、

Dab : 測定地点 A と測定地点 B の間の距離 (m)

Pa : 測定地点 A でのパルスカウンタの値

Pb : 測定地点 B でのパルスカウンタの値

Tb : タイヤ直径 (m)

Pr : タイヤ回転当たりのパルス数

3. 走行速度と車速パルスの周波数との関係

走行速度を $Vr(km/h)$ とすると、その時の車速パルスの周波数 Fp は以下ようになります。

$$Fp = Vr/3.6 \times Pr / (\pi Td)$$

表にすると以下ようになります。

車速パルス 周波数 $Fp[Hz]$

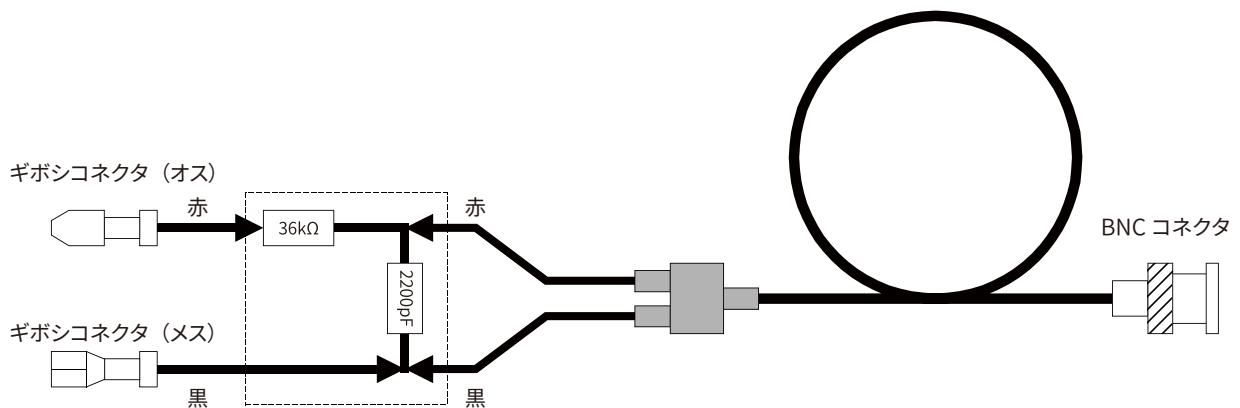
時速 (km/h)	20	40	60	80	100
$Fp(Pr=2.5)$	7.1	14.2	21.3	28.3	35.4
$Fp(Pr=5)$	14.2	28.3	42.5	56.6	70.8

但し、 $Td = 0.624 [m]$

4. 車速パルス接続ケーブルのノイズ対策

MSA500 では外部トリガ端子を車速パルス用に用いる関係上、接続ケーブル内でノイズ対策を行っています。車内の信号はパルス状の雑音が多く混在するためこの対策は必須となります。

車速パルスの出力インピーダンスが $5k\Omega$ の場合、ノイズ対策用ローパスフィルタのカットオフ周波数は約 $1.8kHz$ となります。MSA500 の外部トリガ入力端子の入力インピーダンスは $10k\Omega$ なので、分圧比は約 $1/5$ となります。



<参考資料>

車速信号-Wikipedia : <http://ja.wikipedia.org/wiki/車速信号>

車速信号配線一覧表 : <https://pivotjp.com/download/pdf/wiring/speed-signal.pdf>

カロツェリア車種別 JUST FIT : <http://carrozzeria.pmcnet.co.jp/connection>