

走行車輻速度と超音波センサの応答速度

* 時速何キロまで検出できるのか

平成12年12月06日

OM5-5CNU1は40mSごとに音波パルスを発振していますが、例えば時速200Km/hの走行車輻は40mSでどの位の距離を走行するか計算して見ます。

時速200Kmは秒速ですと55.5m/Smとなります。1mSあたりですと0.0555m進むこととなります。40mSですと、2.22m/40mSの距離進む計算です。車が2.2m進むごとに音波が一発、発振される計算です。実際は走行車輻の車長と超音波センサの動作範囲幅（検出距離3mで約1.5m）が有りますので、車長の短い軽四（3.5m）でも、音波が最低1回から2回あたる計算 - 2.27回 = (1.5m+3.5m)/2.2m) - となります。応答速度40mSの超音波センサOM5-5CNU1で計算上、検出できる時速をXKm/hとしますと、以下の計算式が成り立ちます。

$$X=90(\text{車長}m + \text{超音波センサ動作範囲直径 } 1.5m)$$

上の例で計算しますと軽四で時速400km/hまで検出可能となります。車長2mのバイクですと時速280Km/hまでとなります。

パルス発振と周波数と残響

* 超音波センサの基本

もうひとつ理解しなければならない点は、周波数が40KH、発振周期が40mS、それに残響という不具合の元凶の特性です。振動子は1秒間に4万回振動しています。超音波素子は圧電素子といって、電圧をかけることで振動しますが、通常は電源電圧レベルの印加(12V-24V)でそれなりに振動していますが、40mSごとに昇圧回路(コイル)で一瞬80V(OMシリーズの場合)の電圧をかけ変調されます(最終的に信号として利用する為)。音波としては80Vをかけた方が強く、この変調をかけた音波が対象物に跳ね返ってくる時間を電流(電圧)に変換して測定したり、ON/OFFしたりしています。パルス(変調)幅はどの程度か、パルス幅で見ますと、大体、2mS程度です。振動子はいわばスピーカーとマイクを一体化した構造で音波発振時間と受信待機時間を交互に設け、音を出したり受けたりしています。振動子の特性にも依りますが、基本的には昇圧電圧をあげれば感度もあがります。他社では白いセラミックタイプの素子の感度が良くない為、350V程度の電圧をかけているようです。高電圧でパルス音波を発振しますが、音の響きは残ります。これを残響と呼びますが、例えて言うならば、お寺の鐘を叩いた後に残るウーンと徐々に弱くなる音の響きです。

残響が大きいと(長いと)音波が信号として反射し返ってきても残響との区別が付かず、検出しっぱなしとかON/OFFのチャタリングをくり返したりの誤動作の原因となります。この残響をいかに小さくするかも勝負のポイントで、素子の特性を良く理解して対応する必要が有ります。この残響が有る為、不感距離をわざわざ設定しています。残響が小さければ、不感距離も短くて済みます。

オーミック電子(株) 神谷康広