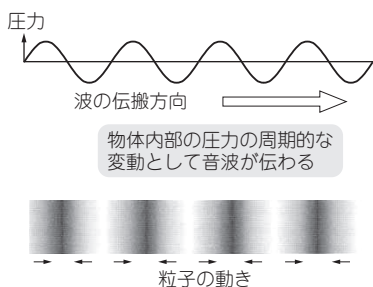


超音波のコモンセンス

井原 郁夫



物体が無数の微小粒子で構成されていると仮想したときのその粒子の微小な動き。上の図の圧力変動と連動している

図1 物質中での波の伝わり方

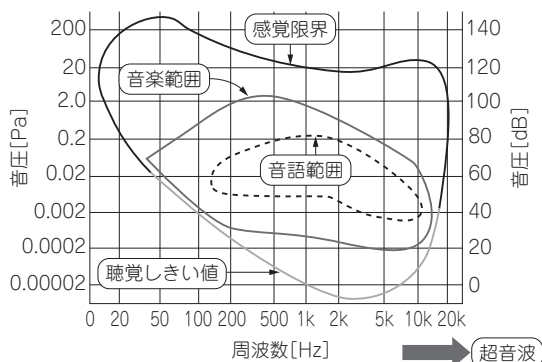


図2(1) 超音波の定義…普通の人には聞こえない20kHz以上の音を超音波と呼ぶ

● 安い! 簡単! 安全! 身近で使われる超音波センシング

非接触&非破壊センシングは、身の回りのさまざまなところで活用されつつあります。中でも超音波法は、安全で、安価で、簡単に使えるため、代表的な手法の一つです。

例えば、病院では超音波エコーによる体内の検査が日常的に行われていますし、漁業では魚群探知機が必需品です。また、私たちの生活を支えるさまざまな構造物や交通手段などの安全管理には、超音波による傷の点検(超音波探傷)が日常的に行われています。

これらは、測定対象は異なりますが、いずれも同じ測定原理が用いられています。ここでは、超音波の基礎知識から非接触&非破壊センシングのメカニズムまで、実験などを交えて解説します。

超音波の定義

● 音とは

音とは何でしょうか? 簡単にいえば、空気の振動です。私たちの身の回りのモノが何らかの要因で振動すると、この振動が空気を介してわれわれの耳に届くことで、それが音として認識されます。このような振動の伝搬を波または音波と呼びます。

波の伝搬は、水面に石を投げ込んだときに同心円状に水面波が広がっていくようすをイメージすると想像できると思います(図1)。

同じような波の伝搬は、液体だけでなく固体や気体でも発生します。固体や気体では波のようすは目に見えませんが、圧力の周期的な局所振動として物体の内部を伝搬していきます。

波が1秒間に振動する回数のことを振動数または周波数と呼びます。周波数がおおむね20kHz以下の音は可聴音(人に聞こえる)ですが、それ以上の場合は人間の耳には聞こえません。そのような音を超音波と呼びます。

● 超音波とは

超音波は「周波数がおおよそ20kHz以上の音波」と定義されています。人間が聴くことのできる周波数はおおよそ20kHz以下です。超音波のことを「人の耳では聞くことができない音波」と定義することもあります(図2)。

超音波は、地震波や可聴音と同じように物体の弾性的な性質を反映して伝搬する波(弾性波)の一種です⁽²⁾。