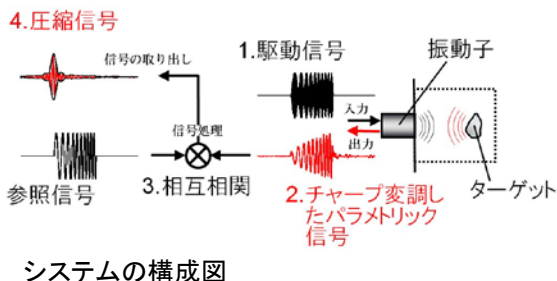


# 聞こえない音波を医療診断で有効に活用 ～超音波の不思議な現象を利用しませんか～

医療診断や構造物の内部検査に使われる超音波。その新しい利用法の研究を進めているのが電気通信大学の野村英之准教授。超音波診断は周波数が高くヒトの耳では聞こえない超音波を体の表面から入射し、臓器などにあたって戻ってきた超音波の強度を画像化する。特に、通常の超音波診断装置では不得意な広範囲な映像化手法を提案している。

## 全体像を見るのに最適

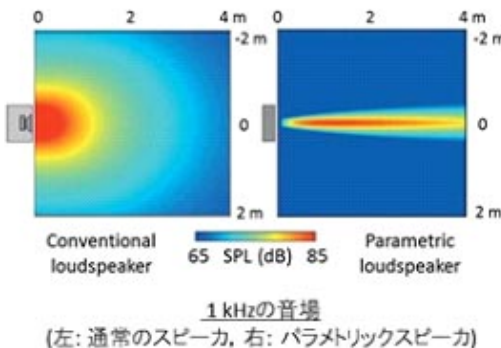
超音波診断では、体表面から超音波を入射、反射して戻ってくる超音波(エコー)を検出して画像化している。従来は、エコー信号のうち、送信超音波の周波数と同じ周波数の成分から画像を構成している。野村准教授は、送信した超音波が伝搬する際に、媒質の非線形性により、より低い周波数成分の超音波が発生することに着目した。その現象を利用したシステムを構築して生体の大まかな画像イメージを作ること成功した(右図)。



## 差周波数超音波に着目

その鍵を握っているのが、低周波数であるにもかかわらず指向性の鋭いパラメトリック超音波。近接した2周波数(数MHz)の高周波超音波を送波する。すると、伝搬にともない、その差周波数をもつ低周波のパラメトリック超音波が発生する。そのパラメトリック超音波は、同じ周波数の音波に比べて鋭い直進性を持つ(右図はその応用例であるパラメトリックスピーカの音場)。

このパラメトリック超音波が物体に当たり、その反射成分を受波する。



## パルス圧縮で分解能を高める

また、時間とともに周波数が上昇するようなパラメトリック超音波を用いる。そして、受信信号を信号処理することで、分解能の向上を図った。周波数が低いことで、高周波超音波の到達が難しかった深部の画像も取得できる。

とはいえ、周波数が低くなる分、分解能は低下するため、精密診断にはやや不向きだ。しかし、患者にとって悩ましいのは、診断が難しい病気ほど検査の回数が多いこと。精密検査の前に、全身を大まかに調べて病変部を探り当てることができれば、検査の焦点を絞り、それに適した診断をすればよい。検査回数を減らせれば、患者のQOL(生活の質)を落とさない療養にもつながる。

## 高性能センサーの開発で協業を

この技術は医療分野だけでなく、液体や柔らかな対象物など幅広く使える。ただし、実用化するためには、受信センサーの性能向上が必要。とくに戻ってくる周波数の低い音波を効率的に検出できるセンサーが必要。これは信号処理だけではカバーできないので、材料や構造などその分野の経験豊富な企業とのコラボレーションが欠かせないと見ている。