

ただいま、研究中!

このコーナーは、「地元大学と中小企業の橋渡しのきっかけ」にと、山梨大学の先生と研究を紹介するために企画されたものです。

紹介にあたっては、中央会の職員が大学の研究室におじゃまし、できるだけ分かり易い言葉で記事を書くようにしています。そのため、研究内容が正確に伝わらない場合がありますが、ご容赦下さい。



●山梨大学総合分析実験センター

助教 鈴木 裕 博士

音響信号による聴診システムの開発

～様々な音から健康状態を知る～

■先生の研究分野を教えてください。

学内の医工連携の機運を受け、総合分析実験センターで、医用生体工学の分野で医学部の先生との共同研究を行っています。医用工学の分野においては、医師の聴診を信号処理で補助する聴診システムの開発をはじめ、聴取補助システム（補聴器関係）の開発や脳に直接電流刺激を与えることで補聴する聴覚BMIなどを研究しています。また、生体工学の分野では、人の身体の機能を信号処理システムで置き換えることも研究しています。人の身体の仕組みは非常に優れており、大脳聴覚野の行う音声処理や人の聴覚特性を応用した音響評価など工学への応用の可能性があります。

主なテーマである音響診断は、異常時に発せられる音と正常時の音を比較し、その音の変化や異音などを聞き分けることにより検査を行うものです。八百屋さんがスイカをたたいた音で良い悪しを判断するのも一例で、工業分野の打音検査や医療分野の聴診など音響診断は多くの領域で熟練した専門家に委ねられています。

熟練した専門家の診断は非常に優れた技術ですが、熟練者の不足をはじめ、判断に個人差が生じることや疲れによるエラーの発生リスクなど課題があります。人の行う音響診断をシステム化するメリットとしては、技術の蓄積と平準化ができること、客観的判断が可能であること、人に比べ低コストであり疲れ知らずであることがあ



病変のスクリーニング装置(イメージ)

げられます。さらに、多くの点の同時計測、長時間計測、高速信号処理ができ、データベース化できるのもメリットです。

■具体的な研究内容を教えてください。

現在行っている研究は、医師の聴診をシステム化した病変のスクリーニング装置のシステム研究です。人の体から発せられる生体音には肺、心臓、腸、血流、呼吸など様々あり、その音をセンサで採音し、処理・解析して、初期診断をするというものです。特に生体音の中でもシャント音に注目して研究しています。

腎不全患者の人工透析は体内の血液を体外に採りだして過した後に再び戻す処置で、そのための血流量を確保するために動脈と静脈をつなぐ「シャント」という接合部をつくります。その部分から発せられる血流音がシャント音です。シャント周辺の血管は狭窄（狭くなること）を起こすことがあり、悪化すると閉塞を引き起こし、機能停止に至ってしまいます。そのため、回復手術が可能な早期の発見が望まれます。現在、狭窄のスクリーニングはシャント音の音色の変化を聴診することで、経験的に行われています。そこで、シャント音による狭窄診断装置の開発を行い、医師の診断補助の役割を担うものを目指しています。

音響診断においては、多くのサンプルデータを与えることで、特徴を自己で学習し、判断する信号処理法が用いられています。シャント音の特徴は複数あり、また、明確にあらわれるものばかりではなく個人差があります。あらかじめ調べられた正常音と異常音との類似度を示す

ことによって、異常の度合を連続的に示し、かつ個人差を考慮することができるシステムを開発しています。

■今後の研究の展開と将来性について

今後の展開としては、まずはシャント音の音響診断システムと機器装置を確立させたいと考えます。課題としては、環境音の遮断や病変部の音を逃さないこと、違和感のない人体とのインターフェースの開発などセンサの改良があげられます。また、個人差への対応ではさらに多くの患者の試験・サンプル採取が必要であり、誤診の要因の排除は命題です。そのため、患者自身でも容易に使用できるプロトタイプシステムの装置の早期実現が望まれており、センサ・解析部・表示部までを統合したシステムの開発について民間企業との共同研究ができればと思います。

現在、様々な病変に対して、熟練者がその場になくても初期診断が可能なスクリーニングシステムの構築が望まれています。本装置は様々な生体音・生体信号を評価するシステムに適用可能であり、多くの病変に対する早期発見の要望に答えられる可能性を秘めています。

工業分野でもエンジン音の評価や打音による非破壊検査など、音響診断の多くは熟練者に委ねられています。この音響診断の信号処理プロセスの自動化は一つのモデルとして医療分野を超えて工業分野など広く応用できると考えます。

これからは学内の研究の融合を更に進めるとともに、市場ニーズに基づいた研究にも取り組みたいと思います。

●鈴木先生の研究などについてのご相談がありましたら、山梨大学 産学官連携・研究推進機構 (TEL:055-220-8755, FAX:055-220-8757) までお気軽にご連絡下さい。