

ハイテク・リサーチ・センター
研究装置設備の紹介
(2004 年度購入)

SQS2004 音質解析システム

橋本 竹夫*¹・波多野 滋子*²・申 盛煥*³

Sound quality analysis system SQS2004

Takeo HASHIMOTO*¹, Shigeko HATANO*² and Sung-Hwan SHIN*³

1. 本研究装置導入について

ハイテクリサーチセンター第3プロジェクトは、人に優しい生活サポートシステムの開発と評価をテーマとしている。このプロジェクト研究のテーマの中で、独居高齢者を対象としその音声情報から健康異常を抽出しリモートセンシングする技術を開発する研究を実施するために導入されたのが音質解析システム SQS2004 である。そのシステムについて紹介をする。全体は大別して3つのセクションより構成されている。

1-1 モバイル計測用フロントエンド

第1セクションはフィールドワークを前提として対象となる音声情報を収録してくる部分で、同じ収録装置2セットで構成されている。収録装置名は SQuadriga で、モバイル形式の計測フロントエンドである。音データはデジタルファイルとして内部メモリにストアされ、USB 接続により計測用 PC にデータを取り込むようになっている。図1にモバイル計測フロントエンドの構成を示す。

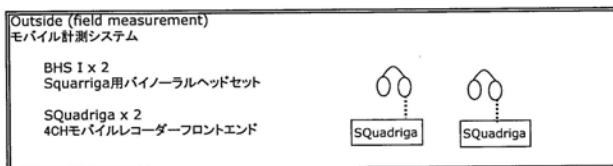


Fig.1 Mobile measuring front end section

1-2 分析編集部

第2セクションは、収録してきた音信号の編集と分析を行う部分でデジタルサウンドボードのついたデスクトップ PC1台、信号の取り込み用インターフェース (SQlab III) を含むノート PC1台とモニター用のヘッドフォン再生装置1セットから成っている。この分析編集部では、取り込んだ音信号の編集と分析を行う。

*¹ 成蹊大学理工学部エレクトロメカニクス学科教授 (Professor, Dept. of Electronical and Mechanical Engineering)

*² 成蹊大学理工学部エレクトロメカニクス学科助手 (Research Associate, Dept. of Electronical and Mechanical Engineering) .

*³ 成蹊大学理工学部エレクトロメカニクス学科ポストドクトラルフェロー(Post Doctoral Fellow, Dept. of Electrical and Mechanical Engineering)

編集作業の主な内容は、必要な信号部分の切り出しと、音のオン・オフ部分にフェードイン・フェードアウトタイムを付加し主観評価実験を実施する際の刺激音再生時にクリック発生を防止することである。

音信号の分析用のソフトウェアには、取り込んだ信号の周波数分析を始め、各種心理音響パラメータの計測ソフトウェアが含まれている。後の解析に必要な計測パラメータを任意に組み合わせて同時に高速で測定処理し、グラフィック表示できるものとなっている。図2に編集解析部のシステム図を示す。

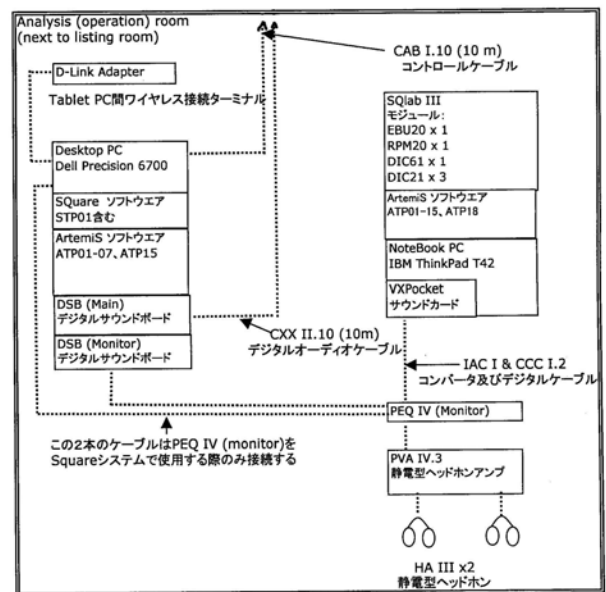


Fig.2 Sound edition and analysis section

1-3 再生部

第3セクションは、音信号の再生部であり8個のヘッドフォンとヘッドフォンアンプ、主観評価結果の入力用の8セットのノート PC から成っている。本装置は、防音室内に設置しており、合計8名の被験者が同時に音の評価を個別に行い、その結果がワイヤレスで防音室外部のデスクトップ PC に格納されるようになっている。図3に、再生部を示す。



Fig.3 Sound reproduction and response data acquisition section

2. 研究の方向性について

独居の高齢者を対象とし、離れた場所から健康異常をセンシングする信号の例として、いびき、咳、うなり声などが考えられる。これらの音信号の特徴を分析し、神経回路網を利用した分析を行えば、音源の種類により音声情報を分離することが可能であり、独居高齢者のサポートシステムの構築に有効な手段となる。特に風邪や肺炎など呼吸器系の異常が起きた際に出る咳は、症状がひどくならない内にサポートをする際の信号源として役立つものと思える。この研究では、咳を信号音として捉えた場合の特徴を調べる必要がある。

2-1 咳の時間信号としての波形について

咳は呼吸器の中の気管支の中に炎症を起こし痰等がからんだ場合に、それを体外に排出するために呼吸器系の反射作用として出る運動に伴って聴こえる衝撃的な音であるため、急激な音圧変化を持つ特徴的な波形を持つ信号である。図4に咳を時間波形の例を示すが、衝撃的な波形を示しているのがわかる。

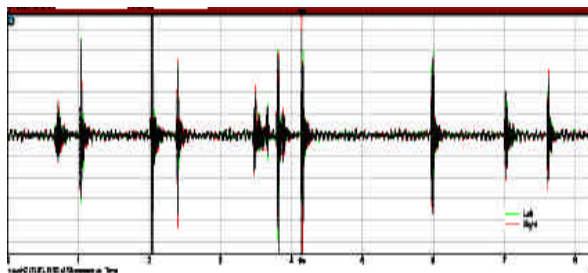


Fig.4 Time signal of cough sound

2-2 咳の音声的な特徴 咳は図4に示すように衝撃的

な波形をしているが、ここでは二つの測定パラメータによる分析を行うことによりその特徴を抽出してみる。まず、咳のような短い時間の音に対する周波数分析を行う際に便利な分析方法として使われる wavelet 分析を行い、その結果を3次元グラフにより表わしてみたのが図5である。図より咳は、広周波数域に音響パワーを有する衝撃的な信号であるという特徴がわかる。

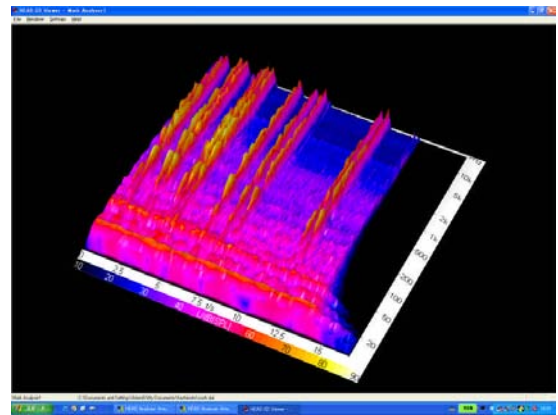


Fig.5 Waterfall representation of Wavelet analysis of cough sound.

図6は咳信号の衝撃感を表わす尺度である impulsiveness の時間変化を捉えたものであるが、咳をするタイミングで衝撃感が高くなる時間変化を示している。

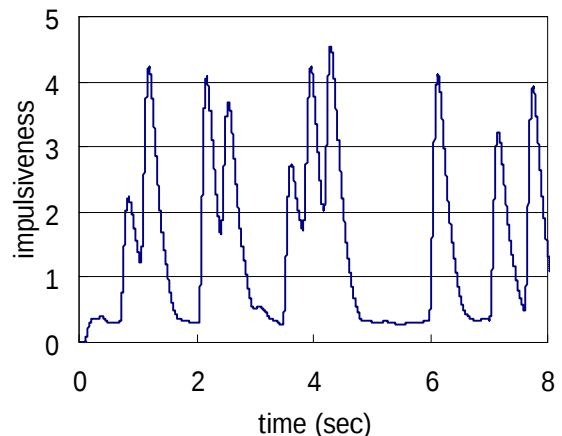


Fig. 6 Time varying nature of impulsiveness of cough sound.

今後これら分析結果の特徴をより多くのサンプルに対して実行してデータベースを作成し、音声信号から咳信号のみを抽出するための神経回路網による判別分析を行い、その結果から健康異常に関連した音声情報をコンパクトに抽出する方法を検討することとしている。