

特開 2009-188858 号

音声出力装置、音声出力方法、及びプログラム

発明者

糸井 誠司、中谷 千歳^{*1}、松島 整^{*2}

(^{*1} 株式会社日立アドバンスシステムズ)

(^{*2} 財団法人テレコム先端技術研究支援センター)



MRI 装置による脳計測

技術の概要

本発明は、脳研究を目的として MRI 装置を用いて被験者を測定する場合、被験者が発声する音声を明瞭に取得するために開発された技術です。MRI 装置では、強力な超伝導磁石を使用し、磁場を急激に変化させて画像を撮るため、強いパルス状電流をコイルに流します。このときコイルの振動による強烈な MRI 騒音と電磁誘導ノイズなどが発生します。このためこれまで、MRI 装置が稼動中に被験者の発話を明瞭に取得することが出来ませんでした。本発明はその 1 つの対処法として考えられたアイデアです。図 1 に示すように第 1 のマイクと第 2 のマイクの 2 つのマイクを用意します。第 1 のマイクは、被験者の音声、騒音、電磁誘導ノイズなどを拾うこととなります。第 2 のマイクは騒音と電磁誘導ノイズなどをとります。第 2 のマイクでとられた波形データから第 1 のマイクに混入している騒音と電磁誘導ノイズを推定するフィルターを構成し、ノイズキャンセル処理を行います。これで被験者の音声を明瞭化できる場合もありますが、通常はノイズ環境が厳しく十分なキャンセル効果は得られないため、さらに、平均処理を行い残存するノイズの高周波成分をキャンセルします。これらの処理により、被験者の発話を明瞭に取得することが出来るようになります。さらに、第 1、2 のマイクでは騒音に対する感度を下げ、互いに近接して配置することで、ノイズキャンセルが容易となるようにします。さらに第 1 のマイクでは被験者の音声を高感度にとらえる構造にすることでより効果を上げます。なお、第 1 のマイクのみでノイズキャンセル処理を行うことも可能で、これら、騒音及び電磁誘導ノイズの除去処理などは、パソコンによりデジタル信号として処理することも可能です。

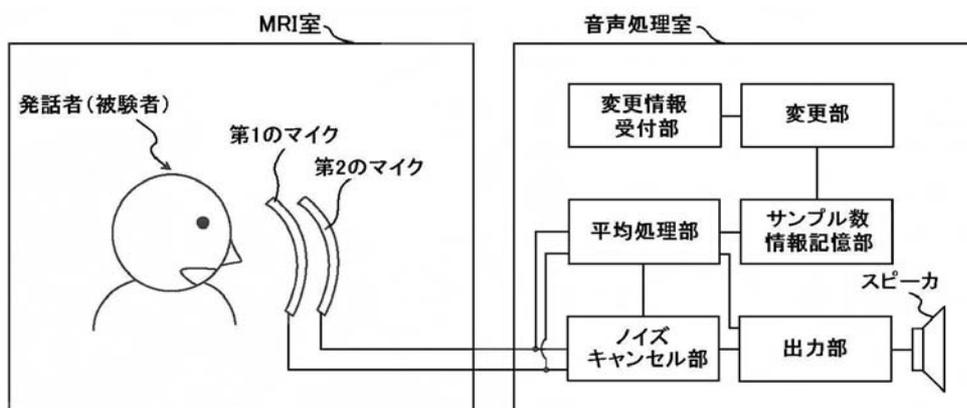


図1 本発明によるノイズキャンセル装置の構成

ノイズキャンセルの実際

MRI 装置で脳を計測中に被験者と会話するのは、脳研究を行ううえで重要な実験方法のひとつです。この場合の会話とは、被験者に研究者から何らかの指示を与えるというものだけでは無く、例えば被験者に視覚や特に聴覚刺激を与えた時に、被験者の反応を言葉だけでなく、その抑揚などから被験者の感情をも聞き取ろうとするねらいがある場合があるからです。MRI は、その計測中に 100 dB (高架下で列車が通過する時の音量) を越えるような騒音を発生し、この状態では、普通の会話は不可能です。そこで、各種ノイズをキャンセルする方法が検討されました。

次に、ノイズ環境の厳しい状況でのノイズキャンセル実施例を示します。

図 3 a は、ノイズキャンセルを全く行っていない、生の信号波形 (第 1 のマイク) を示しています。波形を大雑把にとらえますと、スパイク状の鋭いノイズと 0.1 秒弱の周期的なパターン of 繰り返しであることが分かります。ここで、第 2 のマイクの信号で第 1 のマイクに混入している騒音及び誘導ノイズをキャンセル処理しますと図 3 b のように、ノイズのピークが抑えられ若干ノイズを減らすことができます。さらに、前述の平均化処理を施すと図 3 c のようになりにかなりノイズ成分が少なくなります。図 4 は、ノイズキャンセル実施後の被験者の音声とキャンセルされたノイズレベルを示しています。このように、本発明の手法により、被験者の音声信号を明瞭に取り出せるようになります。

なお、入力信号は A/D 変換されパソコンのデータとして記憶されているので、これらノイズキャンセル処理は、平均化等のパラメータを後から変更して、再生処理が出来るようになっており、最適な状態を後から何度でも試すことも出来ます。

この他に、強力な磁界の中で使用するために、ヘッドセット全体を磁界に反応しない素材で作ることや、信号線の嚴重なシールド対策が施されています。

販売

このノイズキャンセル技術を適用した製品が、非磁性ヘッドセットとデータ処理装置と組み合わせて「MRI 用会話システム」という製品名で (株) 日立アドバンスシステムズから販売されています。

おわりに

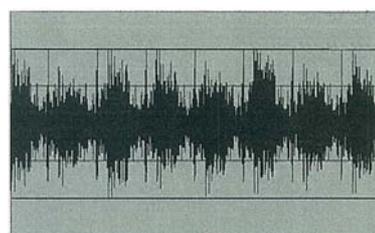
この装置が普及することで、脳の研究者と被験者の間で明瞭な会話出来ることにより、まだまだ良く分かっていない脳のナゾが解明できることを楽しみにしています。

(文責：研究推進部門 知財推進グループ 主幹 澤田史武)

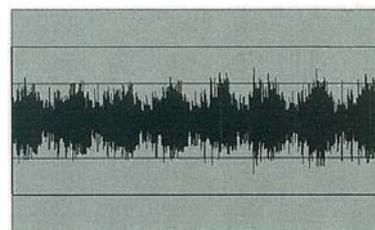
NICT が取得した特許は有償で利用できます。
特許権の実施及び技術情報についてのお問い合わせは
情報通信研究機構 研究推進部門 知財推進グループ
Tel. 042-327-7464
までお願いいたします。



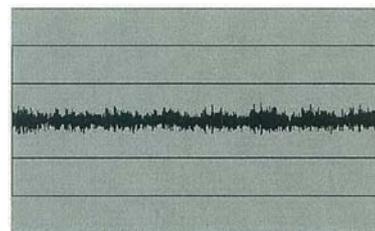
図2 ヘッドセット外観



(a) 電磁ノイズ等を含む原波形



(b) ノイズキャンセル後の波形



(c) 平均化処理後の波形

図3 本発明によるノイズキャンセル例

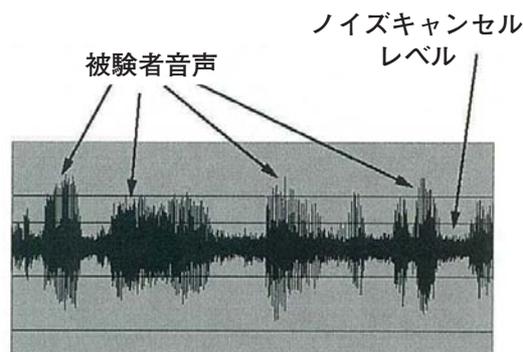


図4 ノイズキャンセル実施後の波形