

参照マイクロホンの位置における MRI 駆動音の低減効果の比較

A-5

Comparison of the reduction level of MRI driving sound
at the position of reference microphone長田 涼佑[†] 武藤 憲司[†] 八木一夫^{††}Ryosuke OSADA[†] Kenji MUTO[†] Kazuo YAGI^{††}[†] 芝浦工業大学 ^{††} 首都大学東京[†] Shibaura Institute of Technology ^{††} Tokyo Metropolitan University

1. はじめに

Magnetic Resonance Imaging (MRI) 装置は 100 dB 以上の音圧レベルを示す場合がある[1]。これは被験者が一時的な難聴になる危険性があり、また不快や不安により検査拒否につながる。イヤマフや耳栓等の防音保護具だけでは、被験者の不快を取り除くことが不十分である。

我々はこれらの問題を解決するために、下肢部検査の被験者に対して MRI 駆動音の低減を目的として、Digital Signal Processor (DSP)とフィードフォワード型の ANC を用いた手法を用いる。

ここでは、MRI 検査を模擬した環境で、MRI 装置を模擬したスピーカの音源付近とヘッドホン付近に参照マイクロホンを設置し、MRI 駆動音の低減効果を比較し報告する[2,3]。MRI 駆動音は撮像法の代表的な 1 つである Magnetic resonance angiography (MRA) を用いた。

2. 参照マイクロホン位置による MRI 駆動音の低減方法

参照マイクロホンを騒音源位置に設置することによって低減効果を高める。ANC 制御アルゴリズムは Filtered-x NLMS アルゴリズムを用いる。図 1 に MRI 駆動音の低減実験構成を示す。騒音としてラウドスピーカを用いて、MRI 駆動音を発生させる。ラウドスピーカと擬似被験者である Head and Torso Simulator (HATS) の距離は 80 cm とした[4]。参照マイクロホンはラウドスピーカの位置と制御ヘッドホンの位置に設置した。

MRI 駆動音として代表的な撮像法の 1 つである MRA を用いる。制御時のサンプリング周波数 8kHz、適応フィルタのタップ数を 500、推定値のタップ数を 100、ステップゲインを 0.01 とした。

3. 参照マイクロホン位置による MRI 駆動音の低減結果

図 2 に参照マイクロホンを音源付近に設置した場合の制御点における MRI 駆動音の制御前後の音圧波形を示す。時刻 $t=0$ のとき制御開始した。制御前はピークが 84.8dB、制御後はピークが 69.5 dB まで消音した。参照マイクロホンをヘッドホン付近に設置した場合は、制御前はピークが 86.0 dB、制御後はピークが 77.5 dB まで低減した。参照マイクロホンを音源付近に設置し

た方がヘッドホン付近に設置するよりも 8.0 dB 多く低減した。

4. むすび

本報告では、MRI 検査を模擬した環境で、MRI 装置を模擬したスピーカの音源位置とヘッドホン位置に参照マイクロホンを設置し、MRI 駆動音の低減効果を比較した。参照マイクロホンは音源付近に設置することによって効果的に低減できることが分かった。この手法を用いることによってイヤマフだけを使用するよりも快適な検査を被験者に提供できる。

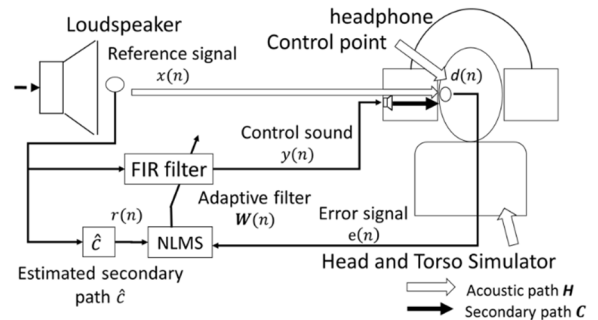


図 1 MRI 駆動音の低減実験構成[3]

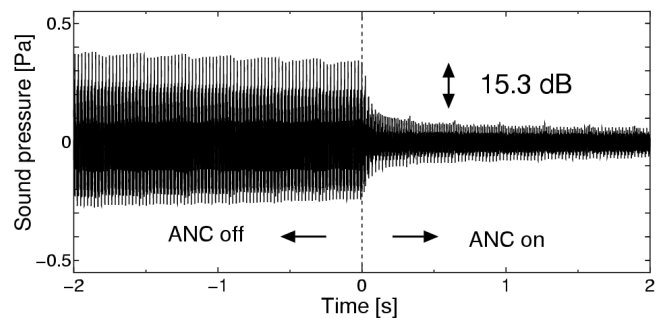


図 2 参照マイクロホンを音源付近に設置した場合の制御点における MRI 駆動音の制御前後の音圧波形[3]

参考文献

- [1] K.Muto, *et al*, Acoustical Sci. & Tech., pp.174-176, 2006.
- [2] 長田他, 日本人間工学会第 56 回大会, 1E2-1, pp.158-159, 2015.
- [3] 長田他, 音響論(春), 1-P-34, 2015
- [4] 中山他, 音響論(春), 2-1-8, pp.687-688, 2014.