

血液浄化装置 ACH- $\Sigma$  のスピーカより発生するノイズについて

1) 東京慈恵会医科大学附属病院 臨床工学部

2) 東京慈恵会医科大学附属病院 腎臓高血圧内科

渡辺 弦輝<sup>1)</sup>、堀川麻衣子<sup>1)</sup>、石川尚生<sup>1)</sup>、児島 徹<sup>1)</sup>、渡邊 尚<sup>1)</sup>、岩谷 理恵子<sup>1)</sup>

平塚 明倫<sup>1)</sup>、丸山 之雄<sup>2)</sup>

#### 【はじめに】

当院では持続的腎代替療法（以下 CRRT）に旭化成メディカル社製血液浄化装置 ACH- $\Sigma$  を使用している。2012 年に 1 台目を導入し、現在 5 台保有、CRRT 施行件数は ICU・CCU・NICU にて年間約 600 件である。導入時より ICU の特定の場所で使用した場合、スピーカより音楽や会話（ノイズ）が聞こえる現象を確認していた。今回本現象についてメーカーによる検証を行ったので、その結果と今後の対策について報告する。

#### 【当院の環境】

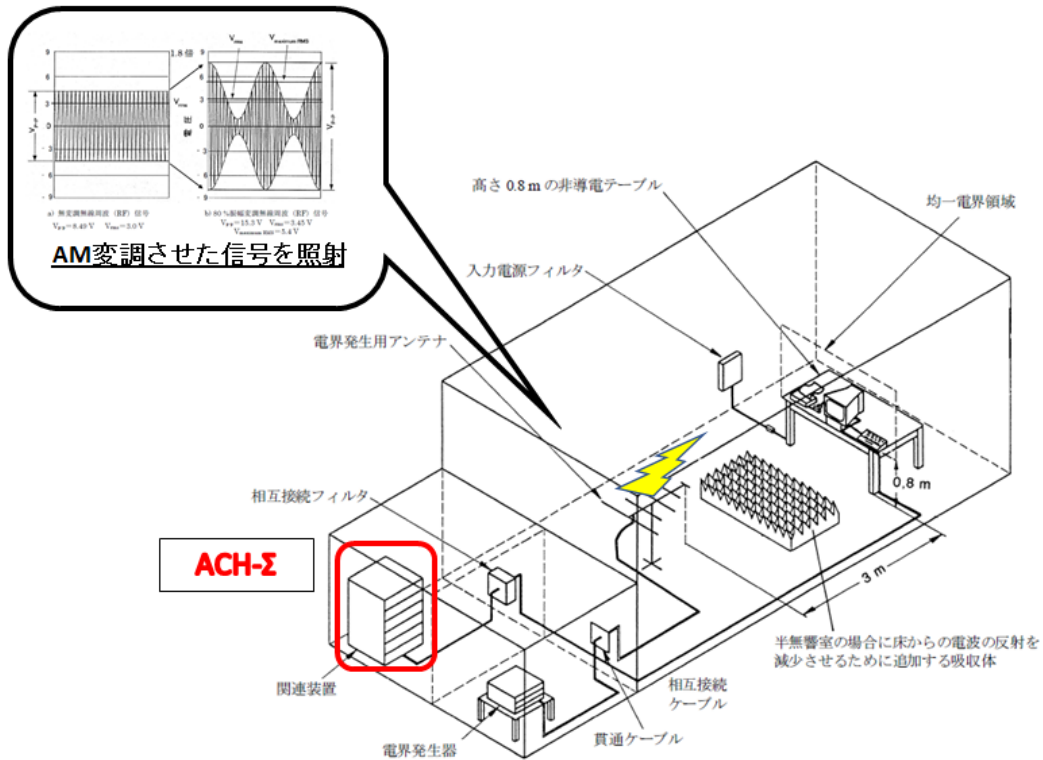
当院は 3km 圏内に六本木ヒルズや東京タワーが位置し、新橋駅、銀座駅へは徒歩圏内の環境である。また、病院敷地内では現在 2 棟の建て替え工事が進行中であり、ノイズが発生しやすい環境が整っていると言える。

#### 【ノイズの影響】

当院で CRRT に使用している旭化成メディカル社製血液浄化装置 ACH- $\Sigma$  は EMC 規格 JIST0601-1-2:2012 に適合しており、ノイズは CRRT の施行に影響を及ぼさないことが確認されている。

#### 【方法】

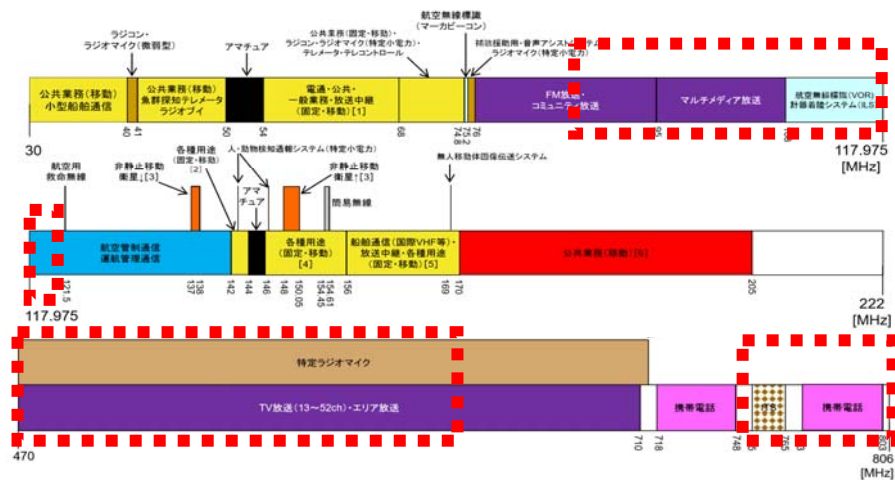
ACH- $\Sigma$  が受信する周波数の調査を目的に試験を行った。(図 1) 試験仕様は印加電界強度：3V/m、周波数範囲：80MHz～1000MHz、変調条件：1kHz—正弦波—80%振幅変調、その他の条件は通信装置におけるイミュニティ試験ガイドラインに則る形とした。



IEC61000-4-3 放射無線周波電磁界イミュニティ試験 規格関連資料より引用一部改変

【結果】

搬送波 80MHz~120MHz、470MHz~600MHz、757MHz~880MHz の AM 変調 (80%)、放射電磁界強度 3V/m の電波を装置に照射した際にスピーカよりノイズが発生することを確認した。しかし、発生要因の特定には至らなかった。総務省の電波使用状況より、FM・コミュニティ放送、航空無線や通信、ラジオマイク、TV 放送、高度道路交通システム、携帯電話等の電波が該当した。(図 2)



### 【考察】

ノイズの内容より、航空無線や通信、ラジオマイク、高度道路交通システム、携帯電話を受信している可能性は低いと考えた。TV放送・マルチメディア放送は変調方式として複数の搬送波を用いているため、音声や映像を多重化しているデータの中から音声のみを受信する可能性は低いと考えられる。そのため、FM・コミュニティ放送のラジオ放送を受信している可能性が示唆された。

### 【今後の対策】

本体にローパスフィルタを追加することで（図3）ノイズとなるAM変調信号を減衰させ、音として認識出来ない程度になることを確認した。（図4）

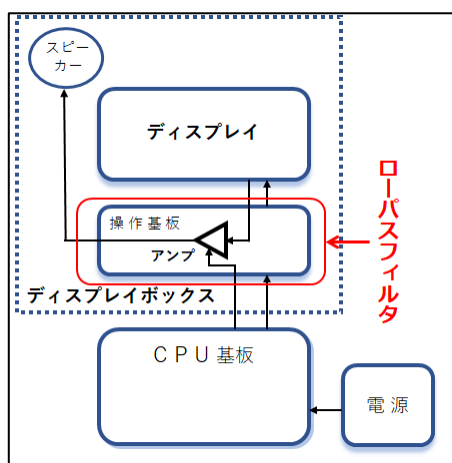


図3：ローパスフィルタ追加箇所

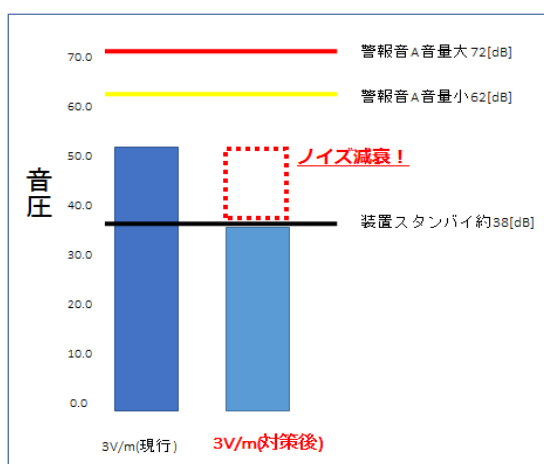


図4：対策前後の音圧の比較

### 【まとめ】

血液浄化装置 ACH-Σ のスピーカよりノイズが聞こえる現象を経験した。メーカーによる検証結果よりラジオ放送の電波を受信している可能性が示唆された。今後はこれらの結果を踏まえ立地による環境要因が与える影響についても検討していきたい。当院と同じ環境にある施設においては、ノイズの発生に注意が必要と考える。