感染症対策用ファン付き保護具の開発
－音声聴取改善を目的とした騒音対策－

○服部　遊[*1)]、神田　浩一[*1)]、西沢　啓子[*1)]、大久保　富彦[*2)]、熊谷　慎介[*3)]

１．はじめに

医療関係者を感染症から守る防護性の高い保護具として、電動ファン付き呼吸用保護具（Powered Air Purifying Respirator：以下 PAPR）が使用されている。しかし、従来の製品は電動ファンの動作音がうるさいため、会話や聴診ができず、医療行為に支障をきたしていた。そこで本研究では、静音かつ会話がしやすい PAPR の開発を行った。

２．実験方法

既存 PAPR の音響分析を行った結果、以下の問題点が判明した。

① ファンユニットから発生する騒音が大きい。
② フードにより外部からの音声が減衰して聞き取りにくい。
③ ファンから伝わる騒音がフード内にこもる。

問題点①の対策として、静音ファンの採用と風切音の発生しにくい構造のファンユニットを開発した。

問題点②、③の対策として、次の点を特徴とするフードを開発した。

図 1.　開発した PAPR

・音声透過性の良さと防護性能を両立した生地を調査・採用した。
・フード内部に防音膜を形成し、耳元の騒音を低減する構造を開発した（特願 2011-276326）。

３．結果・考察

改善前後のファンユニット単体の騒音分析結果を図 2 に示す。騒音レベルは 13dB 低減し、特に音声を邪魔する帯域の騒音を低減することができた。次に、ダミーヘッドにフードを装着し、人間が聴取する音を忠実に分析した結果を表 1 に示す。A と B はファンユニットが同じであり、フードによる改善効果を示している。開発フードでは、騒音は従来品に比べて騒音レベルが 12dB 低減し、人間が感じる音の大きさ（ラウドネス）を約 1/3 に低減させることに成功した。また、語音弁別能試験により声の聞こえやすさ評価した音声明瞭度は、日常会話が可能な指標である 70%を超える結果が得られた。

開発した C のファンユニットとフードの組み合わせでは、従来品に比べて騒音レベルは 15dB 低減、ラウドネスは 1/5、音声明瞭度は 90%以上となり、開発品は静音かつ快適に会話が可能であることを確認した。

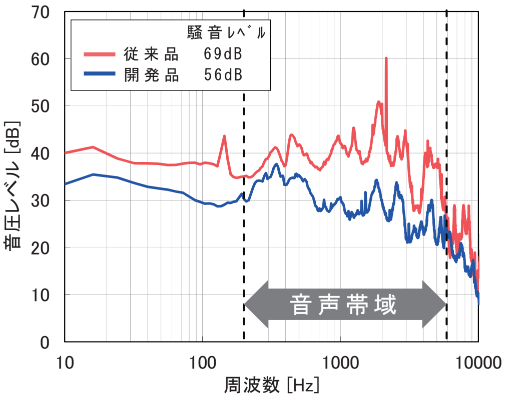

図 2.　ファンユニット単体の騒音分析結果

表 1.　PAPR の騒音分析結果

	ﾌｧﾝﾕﾆｯﾄ	フード	騒音レベル	ラウドネス	音声明瞭度
A	従来品	従来品	77 dB	39 sone	7 %
B	従来品	開発品	60 dB	13 sone	75 %
C	開発品	開発品	52 dB	8 sone	93 %

４．まとめ

音声聴取改善を目標とした騒音対策を行うことにより、低騒音かつ快適に会話が可能な製品に仕上げることができた。フードについては製品化し、医療従事者の試着評価でも「声が聴き取りやすい」、「軽い」、「圧迫感が無い」などの好評価をいただいている。

*1)光音技術グループ、*2)実証試験セクター、*3)アゼアス株式会社

H21.4～H23.3　【基盤研究】新型インフルエンザ用保護具の改良
H22.10～H23.9　【共同研究】医療用電動ファン付き呼吸用保護具の改良