

静音かつ会話がしやすい医療用呼吸保護具の開発

○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る。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、以下の問題点が明確になった。

- ①電動ファンの騒音が大きい(70dB以上)。
- ②フードにより外部からの音声が減衰する。
- ③ファンから伝わる騒音がフード内にこもる。

問題点①の対策としてファンユニットの静音化を行い、約10dBの低減に成功したが、問題点②や③の要因も大きく、快適な会話までには至らなかった。また静音ファンユニットの製品化には、高額な金型作製費が必要になるという問題があった。そこで、安価かつ既存のファンユニットを使用しても低騒音かつ快適な音声聴取が可能なフードの開発を行い、次の2点を特徴とするPAPR用フードを作製した(図1)。

- ・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、ファンの騒音や風切音が直接耳元に届かない構造を開発した(特許出願)。



図1. 開発したPAPR用フード

3. 結果・考察

ダミーヘッドにPAPRを装着し、外耳道入口に設置されたマイクで騒音を計測した結果を図2(a)に示す。開発品の騒音の大きさは、従来品に比べて騒音レベルが20dB低減し、人が感じる音の大きさ(ラウドネス)を約1/4に低減させることに成功した。次に、57-S語表による語音弁別能試験により、声の聞こえやすさ評価した結果を図2(b)に示す。開発品は、日常会話が可能な指標である音節明瞭度70%を大きく超える結果が得られた。以上の結果より、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。

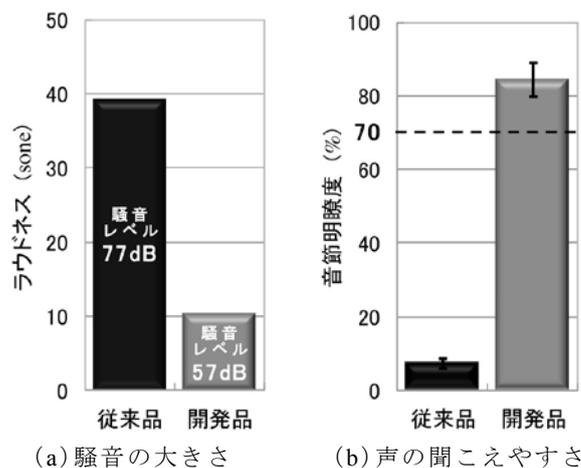


図2. 医療現場で使用されていた従来品と開発品との比較

4. まとめ

フードの生地素材と構造を改善することにより、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。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た。また、開発したフードの構造は単純であるため、製造コストを抑えることができる点も利点である。

*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