

剣道競技用マスクの開発と流体解析による可視化

宮崎県工業技術センター 機械電子部 ○ 田河 智章
株式会社日本武道宮崎 代表 多田 竜三

ポイント

- ・新型コロナウイルス感染症の拡大防止
- ・3Dプリンタを活用した製品開発
- ・流体解析・可視化による製品評価

キーワード

剣道用マスク 飛沫防止
3Dプリンタ 流体解析



背景

- ・新型コロナウイルスの影響により剣道競技では、**飛沫による感染を防ぐためマスク着用**が義務付けられた。
- ※（一財）全日本剣道連盟の新型コロナウイルス感染症拡大予防ガイドライン

剣道競技の現状



< 課題 >

- ・布製のマスクが主流
- ・全身を防具で覆った上でのマスク着用は**熱中症リスクが高い**
- ・発声が**しづらい**

< 出典 >
稽古自粛の解除及び
感染ガイドラインより
公益財団法人全日本剣道連盟

パフォーマンスが
十分発揮できない

『対人稽古再開に向けた感染拡大予防ガイドライン』

- ・稽古を行う者は装着した者から相手への飛沫の飛散を防止するため、必ずマスク（面マスク）を着用する。
- ・面マスクは、呼吸障害を起こさないようにする。
⇒ 通気性のあるもの、顎の部分を締め付けないもの
⇒ 吐息が下部と側方に逃げるものが望ましい

※一般財団法人全日本剣道連盟より一部抜粋

< 開発のポイント！ >

- 呼吸・発声のしやすさ
- 軽くて、洗浄できる
- 飛沫防止

工業技術センターに
剣道競技用マスクの
開発相談

樹脂製の成形品を検討

設計・試作・製品化

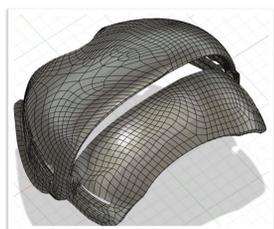
新しい剣道競技用マスクの開発を検討していた株式会社日本武道宮崎から、設計・試作・製品化までの工程について相談を受け、技術支援を行った。

< 手順 >

- ・依頼者が希望する「新規マスク」の概要把握
- ・3D-CADを用いた製品設計指導
- ・3Dプリンタを用いた造形

< 試用評価・確認のポイント >

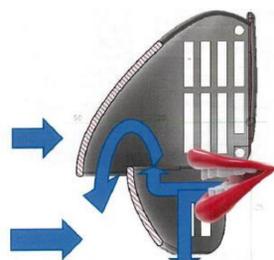
- 付け心地、防具との干渉、呼吸のしやすさ
- 発声のしやすさ、洗浄性
- 成型しやすい構造であること



3D-CAD



3Dプリンタ造形



呼吸のしやすさ

完成品

< 特長 >

- ・口、鼻周辺を立体成形しており**呼吸、発声を妨げない**
- ・吐息が下部と側方に抜ける構造
- ・量産化しやすい構造（成形性）



完成品

流体解析・可視化

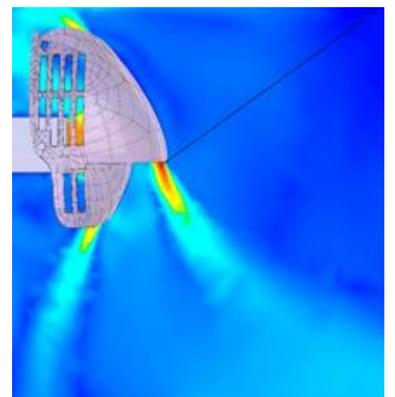
(1) 流体解析

剣道用マスクの3次元CADデータを用いて、コンピュータシミュレーションでマスク周辺の流体解析を行った。

- 流体解析ソフト
ANSYS Discovery AIM

< 結果 >

- ・速度解析結果をコンター表示で行うことで、開口部からの空気の流れ（見える化）を確認。



流体解析画像

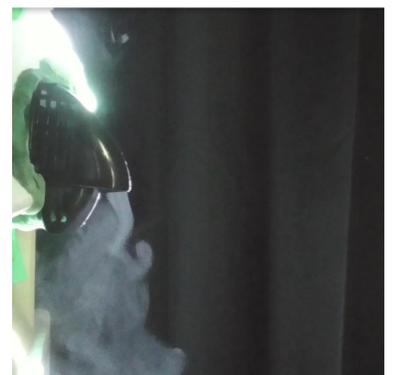
(2) 可視化（スモーク）

流動パラフィンで生成したスモークを使用し、流れの可視化を行った。また、その様子をハイスピードカメラで撮影。

- ハイスピードカメラ
FASTCAM Mini AX50
- スモーク：流動パラフィン

< 結果 >

- ・マスク周辺の空気が下部と側方に流れることを確認した。
- ・コンピュータシミュレーションと同等の流れの可視化に成功。



可視化画像

■販売開始

剣道競技用マスク

製品名『エアロマスク』

特許申請中【特願2021-029625】

< 販売元 >

株式会社日本武道宮崎

