

本研究は、同研究室の本田逸郎教授・河南治教授とともに実施しております。



兵庫県立大学大学院
工学研究科
機械工学専攻
流体工学研究室

高垣直尚

マスク周りの 呼吸流れの可視化

アンダーコロナ・ウィズコロナの新しい社会を共に創る

ご連絡はこちらまで (takagaki@eng.u-hyogo.ac.jp, TEL:079-267-4834)

背景と目的

- 2020年1月より、新型コロナウイルスCOVID19の世界的な流行のため、マスクの世界的不足が問題とされています。一方で、口元をふさぐマスク着用を忌避したり、マスク着用による感染防止・感染拡大防止力は非科学的であるとする論調すらしばしば耳にします。このように、**マスク着用に関する『科学的に正しい』合意が形成されているとはいいがたいのが現状**です。これは、マスク着用の評価が、ウイルス感染・流行に関する医学的視点・マスクの目の粗さや素材に関する材料工学的視点・呼吸によるウイルスの流動過程を調べる流体力学的視点、など学際的知見を必要とする課題であり、一概な評価が難しい点にあります。
- 本研究では、**流体力学的可視化技法**を利用して、呼吸時のマスク周辺の気流構造を解明することを目的としました。本医工学研究成果は、本学学生への教育活動、教職員への公衆衛生啓蒙活動、学外ではYouTubeによるアウトリーチ活動にて利用しました。また、**マスクやウイルス感染防具の開発の支援を通して産業界に寄与**します。

可視化技法

- 簡易暗室を作成し、1 Wの連続シートレーザー光を使用しました。暗室内にて、可視化用微粒子（霧のような液体微粒子）を散布し、呼吸時の気流流れを可視化しました(動画はこちら)。
- 実験では、**不織布マスク**・**布マスク**（手作り布マスクおよび政府配布の布マスク）・**フェイスシールド**・**マウスシールド**・**フェイスベール**など、単なるマスクにとどまらず、日常生活において実際に利用されている個人防具一通りについて、可視化・検証を行いました。実験で使用したマスク例はこちら。



マスク周り流れ動画vol.03 (測定装置セットアップ)

498 回視聴 • 2020/05/04

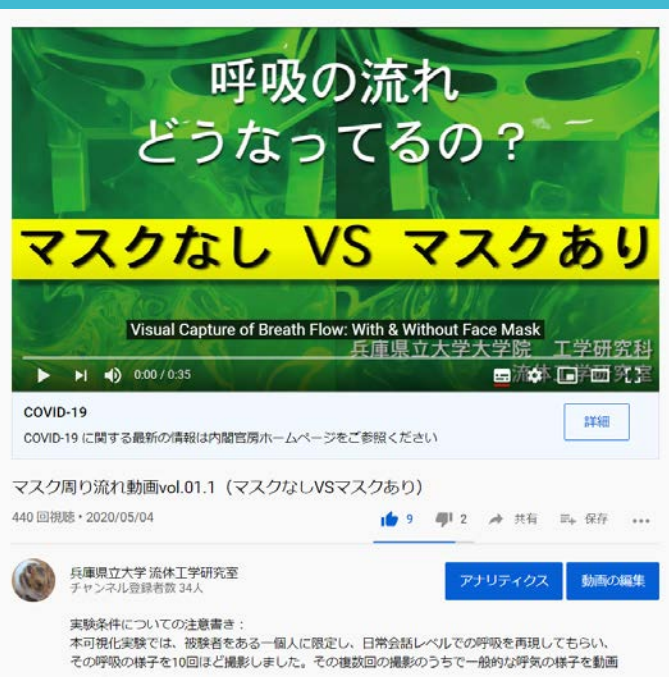
👍 9 📄 0 ➦ 共有 📌 保存 ...

兵庫県立大学 流体工学研究室
チャンネル登録者数 34人

アナリティクス 動画の編集

Presented by 兵庫県立大学大学院 工学研究科 流体工学研究室

可視化動画



- マスク周り流れ動画vol.01 (マスクなしVSマスクあり)
- マスク周り流れ動画vol.02 (不織布マスクVS手作り布マスク)
- マスク周り流れ動画vol.05 (ウイルスと呼吸流の関係)
- マスク周り流れ動画vol.06 (ウイルス飛沫は呼吸流れに乗って流れるのか) (エクセル計算)
- マスク周り流れ動画vol.07 (夏マスク)
- マスク周り流れ動画vol.08 (PIVによる呼気ジェットの世界測定)
- マスク周り流れ動画vol.09 (フェイスシールド)
- マスク周り流れ動画vol.10 (政府配布の布マスク)
- マスク周り流れ動画vol.11 (雑面周り流れの可視化実験)

報道など

1. **兵庫県庁HPにて「コロナ危機の克服に向けた社会貢献事例の公表」として紹介**されました(6月1日)。
2. 兵庫県立大学公式YouTubeチャンネルにおいて、「マスク周りの呼吸流れ可視化動画」が紹介されました(6月5日)。
3. 姫路市教育委員会より後援をえて、姫路市立中学校・高校に対して、約2万枚のチラシ配布を行いました(6月22日)。
4. **日刊工業新聞**より「マスク着用状況を撮影、「呼吸の流れ」動画に兵庫県大が公開」として紹介されました(7月23日)。
5. **神戸新聞**より「呼吸によるウイルス拡散を可視化マスク着用効果証明 県立大研究者」として紹介されました(7月25日)。



保有する基礎 技術・知識 (シーズ)

- 流体力学の基礎技術と知識
- 流体力学の実験計測技術
- 流体力学の計算技術
- 空気・水・エアロゾルの移動量の測定と推定技術
- エアロゾルの濃度の測定と推定技術
- 熱・物質の移動量の測定と推定技術

『マスク』 以外の研究 取り組み例

- 産業・医工学に関する研究
 - Takagaki, N., T. Kitaguchi, M. Iwayama, A. Shinoda, H. Kumamaru, and I. Honda, (2019), Estimation of High-Speed Liquid-Jet Velocity Using a Pyro Jet Injector, *Scientific Reports*, 9(1), 1-11.
 - Takagaki, N., K. Iwano, E. Ilyasov, S. Komori, and Y. Shirakawa (2018), Development of an optical imaging technique for particle number density, *Journal of Fluid Science and Technology*, 13(1), No.17-00428.
- 台風の強度予測に関する研究
 - Takagaki, N., N. Suzuki, Y. Troitskaya, C. Tanaka, A. Kandaurov, M. Vdovin, (2020), Effects of current on wind waves in strong winds, *Ocean Science*, accepted.
 - Takagaki, N., N. Suzuki, S. Takahata, H. Kumamaru, (2020), Effects of air-side freestream turbulence on development of wind waves, *Experiments in Fluids*, 61, 136.
 - Takagaki, N., K. Takane, H. Kumamaru, N. Suzuki, and S. Komori (2018), Laboratory measurements of an equilibrium-range constant for wind waves at extremely high wind speeds, *Dynamics of Atmospheres and Oceans*, 84, 22-32.