群馬大学大学院理工学府

社会安全・知能計測研究室

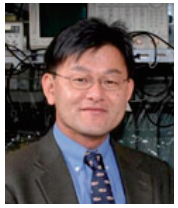
URL：http://fglab.mst.st.gunma-u.ac.jp/

■研究テーマ
●自由外出マスク、COVID-19対策
●e自警ネットワーク、社会安全とプライバシー保護
●精密計測、力センサの動的校正、光波干渉計測

■キーワード
自由外出マスク COVID-19　防犯カメラ　精密計測　力センサ

■産業界の相談に対応できる技術分野
自由外出マスク（ヘルメット型）　安心ブース（ブース型）
COVID-19対策　　街路カメラシステムによる社会安全とプライバシー
浮上質量法による精密計測・材料試験

■主な設備
浮上質量法実験装置



藤井雄作　教授

田北啓洋　助教

連 絡 先
知能機械創製部門　藤井雄作　TEL　0277-30-1756　FAX　0277-30-1757　e-mail　fujii@gunma-u.ac.jp
知能機械創製部門　田北啓洋　TEL　0277-30-1748　FAX　0277-30-1748　e-mail　takita@gunma-u.ac.jp

研究概要

COVID-19対策、精密計測、防犯カメラシステム

◆

私たちの研究室では、社会安全と知能計測をテーマに、地域防犯から精密計測まで、様々なテーマの研究を行っています。令和２年度からは、COVID-19対策として、自由外出マスクの研究に集中的に取り組んでいます。

特徴と強み

・自由外出マスクによる感染症対策

◆◆

世界は今、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）　によるロックダウンの断続状態にあります。現状は、ワクチンによる集団免疫達成が、実質的に唯一の解決策として希求されているます。しかしながら、突然変異を繰り返す新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）に対し、その都度、「新たな変位種に有効なワクチン」を迅速に開発・生産・供給する目途は立っておらず、先の見えない状態が続いています。

我々の研究室では、工学的な手法によるコロナ禍に対する解決策の提案を目指します。すなわち、ウイルス完全遮蔽ヘルメット一体型マスク「自由外出マスク」の普及により、「信頼性の高い感染拡大の制御法」を獲得できる可能性を示すことを目的とします。

自由外出マスクは、空気感染ウイルス（新型コロナウイルスを含む）の侵入をほぼ完全（99.97%）に遮蔽でき、既存の技術で製作可能なマスクです。図1に自由外出マスク試作5号機の写真と模式図を示します。

自由外出マスクは以下の特徴を持ちます。
[a]　ヘルメット型とし、首シールで気密を確保。
[b]　電動ポンプ駆動により、外気を、高性能フィルタを透過させた上で、十分な流量で給気。
[c] ヘルメット内の圧力を、外気圧よりもわずかに高くし、フィルタを通した空気のみが内部に入れる様にする。給気は、粒径0.3μmまでのエアロゾルを99.97%遮蔽。
[d] 排気は、内外の差圧により、高性能フィルタを通して自然排気される。給気は、粒径0.3μmまでのエアロゾルを94%遮蔽。（首シールからの空気漏れを、最大5%と見積もっているため。）

「自由外出マスク装着者」は、抗体保有者と同様に、マスク装着者がウイルスに感染することもなければ、他者にウイルスを感染させることも、ほぼ無いと考えています。このマスクを全国民に配布することで、ロックダウンを不要化することを提案しています。感染拡大時には、「ロックダウン」の替わりに、「自由外出マスク」を全国民に対して、外出時の一斉装着を義務付けるだけで、簡単・確実に感染を収束させることができると考えています。

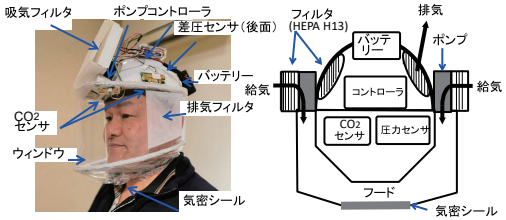


図1　自由外出マスク試作機の写真と模式図

・e自警ネットワークによる地域の安全への貢献

◆◆

近未来においては、社会の安全と効率の追求の結果として、各街路灯にネットワーク対応の防犯カメラが搭載されると予測しています。そうなった場合、任意の人物をどこまでも追跡することが可能となります。とても、安全で効率的な社会が実現します。しかし、同時に、そのカメラシステムを運用する側の悪用が防止されないと、朝刊紙社会に直結する恐れがあります。そこで我々は、「閲覧行為の完全な記録」によるネットワークカメラの悪用の防止を提案しています。仕組みは以下の通りです。防犯カメラ画像を管理・利用する者（市役所、警察等）は、専用の閲覧装置を使います。閲覧装置は、自動的に通信を行い、第三者機関が運用する記録サーバから「閲覧許可」を与えられ、それを、街路カメラ送ることにより、街路カメラから所望の画像を受け取ります。この通信の過程は，記録サーバに逐一記録されます。この情報を公開、あるいは後で検証できるようにすることで、システムの濫用・悪用を防止することができます。このコンセプトに基づき、試作システムを開発し、実証実験を行っています。

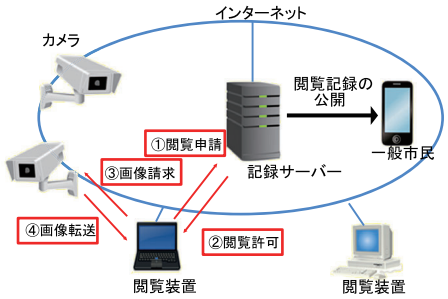


図2　閲覧行動の記録による悪用の防止

・浮上質量法による力の精密計測

◆◆

浮上質量法とは、本研究室で発明された慣性力・重力に基づく力学量の精密計測手法であり、浮上支持した物体にレーザ光を当て、そのドップラーシフトを測定することにより力、速度、位置などの力学量を精密に測る方法です。特に、衝突時などの動的な力を精密に測定することができます。その応用として、力センサの動的校正法の研究を行っており、この分野では世界をリードする立場にあります。また、その他にも超高精度な動的試験法、微小力の精密計測、生体の力学特性評価法など、多岐の関連分野で世界初の研究を進めています。

今後の展開

本研究室では、現在、自由外出マスクの開発と、それを活用したロックダウン不要な社会システムの提案に、全力で取り組んでいる。量産化に向けて、協力していただける企業を募集しています。

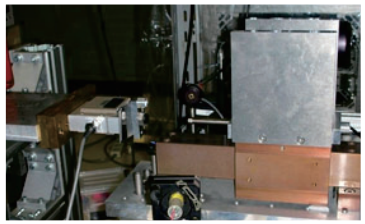


図3　浮上質量法実験装置