

令和6年度の研究(または活動)内容

(1)ネットワークを支える物理的要素技術

・移動無線通信と応用技術

我々は受信電力ばかりでなく、温度、湿度、照度等のマルチセンシング情報を利用する屋内位置推定法を提案している。今年度は、921MHz帯を用いる Logbee 無線端末を用いて位置推定を行い、従来利用していた Zigbee 無線端末(2.4GHz帯)を用いた場合と比較し、推定位置の一致確率に与える影響を屋内実験により明らかにした。さらに機械学習を用いるリアルタイム位置推定システムを構築し、屋内実験により良好に動作することを確認した。

・光通信技術と次世代無線通信技術を繋げる研究

次世代無線通信にはテラヘルツ電磁波が利用される。しかし、大気中の水蒸気吸収などを考慮し、長距離伝送には光通信ネットワークの活用が必要である。本研究では非線形光学を用いた周波数変換技術を駆使し、テラヘルツ波と光波の効率的な変換手法の検討を進めている。本年は、テラヘルツ波発生に必要な光通信波長帯のレーザー光源を高周波数精度化するためにスペクトルドリルキャビティの適応について検討した。実験により、スペクトルドリルキャビティの構築とパルスレーザーの周波数安定性を評価し、実験条件によっては不安定化する場合があるわかった。

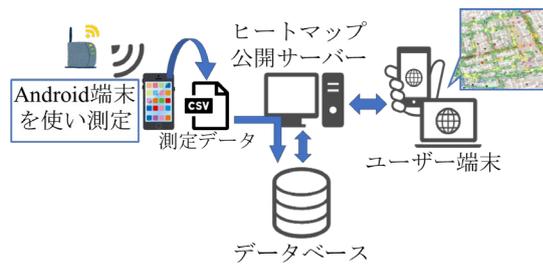
・空間光通信における情報漏洩防止技術の研究

量子暗号通信の要素技術の一つとして、飛行体等との通信を想定した空間光通信での情報漏洩量の評価について、その手法とハードウェアの検討を行った。また、空間伝送路の情報漏洩予測のための大気揺らぎ観測を行うための光源開発に着手した。この研究テーマでの競争的資金への応募を行い、結果は不採択であったが、さらにブラッシュアップし再応募を目指す。

(2)ネットワークを活用する応用技術

・無線 LAN 利用可能エリア可視化システム

無線 LAN はスマートフォンなどの携帯端末をネットワークに接続する手段の一つであり、端末での配線が必要ないため広く普及が進んでいる。電波を用いているため、目に見える有線接続と異なり、実際に接続し利用できる範囲を把握することが難しい。そこで、実際に携帯端末で受信電波を測定し、オンライン地図上に利用可能エリアを図示する「無線 LAN 利用可能エリア可視化システム」の研究・開発を行った。無線 LAN の電波強度だけでなく Web サイト表示などの指標となるスループットや無線 LAN 規格など様々な情報をヒートマップとしてオンライン地図上に表示することができる。今年度は、ヒートマップ表示の即時反映機能を実装し、RSSI やスループットなどの指標を測定しながらオンライン地図に表示ができるようになった。



無線 LAN 利用可能エリア可視化システム

・無線 LAN 利用環境の新指標

無線 LAN は電波をもちいているため、無線 LAN に接続して利用できる範囲の把握が難しい。現在は電波受信強度(RSSI)を用いた指標により、無線 LAN に接続できるか否かの判断に用いることが多い。しかし、電波受信強度は物理層の指標であり、実際に無線 LAN 利用者が利用している Web サイトや動画閲覧に係る通信の指標ではない。そこで、物理層より上位の層に対応した新指標の研究・開発を実施し、スループットや認証手続きを利用した指標の提案および無線 LAN 利用可能エリア可視化システムへの適用を行っている。今年度は移動時のスループットを指標として無線 LAN 利用可能エリア可視化システムへの実装を行った。

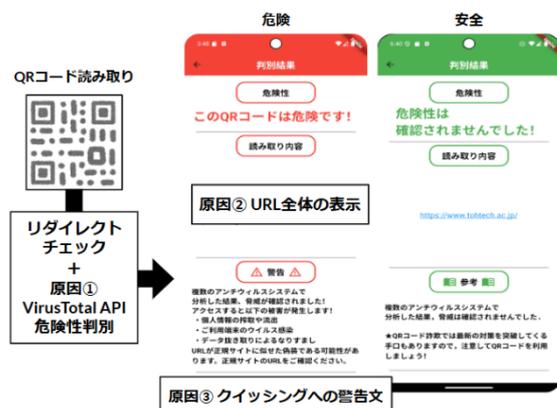
・VR を用いた没入型学習環境の開発に関する研究

昨今、新型コロナウイルス等感染症の影響による屋外での活動の制限や、働き方改革の導入などにより、遠隔地からの業務・作業の実施の需要が高まっている。例として勤務の観点では、会社以外の場所で業務を実施するリモートワークが挙げられ、教育の観点では、オンライン授業が挙げられる。しかし、一般的なオンライン授業に関しては、あくまで座学の範囲であり、実際に見て触れるという体験を授業の中で行うことが出来ない。そこで、これらの体験を教育の観点でも導入することができないかと考え、離れた場所に居ても実際に物を見たり、操作したりする体験ができるようにすることを目的とし、VR空間内で、リアルタイムに授業が実施できるシステムの開発を行った。また、感覚的に操作し、授業への没入感を高めるために、コントローラーではなく、利用者の手をトラッキングして操作できるようにした。

(3)ネットワークを守る管理技術

・クイッシング対策機能を備えた QR コードリーダーアプリ

クイッシングは悪性サイトの URL を埋め込んだ QR コードを用いたフィッシング詐欺であり、対策が急務となっている。そこで、QR コードに埋め込まれた URL をセキュリティエンジン VirusTotal でチェックして危険性を評価し、評価結果に応じたページを表示させるアプリを開発した。今後は、実用化に向けた課題を検討する。



・効率的なネットワークフォレンジックのためのパケットキャプチャシステム

ネットワークフォレンジック(ネットワークの科学捜査)において、ホストが送受信するパケットは貴重な情報源である。しかし、パケット自体には関連するアプリケーション情報が含まれていないことがフォレンジックの妨げとなっている。そこで、昨年度に開発したパケットにアプリケーション情報を紐付ける手法を応用し、キャプチャしたパケットにアプリケーション情報を埋め込んでファイルに保存するシステムを提案した。提案システムのプロトタイプ実装を行い、実用性を確認するとともに性能上の課題を明らかにした。

