

研究タイトル:

## IoT デバイスおよびファイバーレーザーの開発



氏名: 白木 英二 / SHIRAKI Eiji E-mail: shiraki@gifu-nct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 電気学会, 応用物理学会, レーザー学会

キーワード: IoT デバイス, フェムト秒パルス, 光ファイバー, 光変調器・光スイッチ, 光増幅

技術相談  
提供可能技術:

- ・IoT デバイスの開発
- ・通信波長帯における超高速・高機能な全光型の光制御技術
- ・通信波長帯のフェムト秒パルス光を用いた光制御・計測技術
- ・ファイバー干渉計を用いた光制御技術

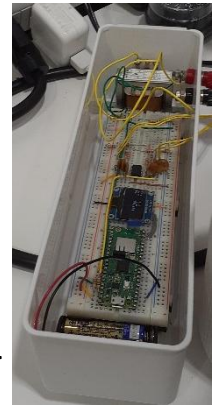
### 研究内容:

#### IoT デバイスの提案・開発

近年、Wi-fi や Bluetooth などの無線通信機能を搭載したマイコンが、安価に手に入れられるようになりました。開発環境も PC に容易に準備でき、手軽にマイコン開発が可能です。各種センサからのデータ取得やアクチュエータの制御により、所望のシステムを安価に構築することが可能です。これを活かした地域社会・地元企業における困りごとの解決に取り組んでいます。

プロトタイプ開発の例(図1)として、工場における設備ごとの消費電力をモニタリングするための装置を開発しました。マイコンの A/D 変換器に電気回路における変圧器の電圧やクランプ式の電流センサの信号を入力することで、交流電力(单相 100V/三相 200V, 平衡/不平衡)を測定する装置を開発しました。Wi-fi 経由でデータを PC に蓄積し、消費電力量のモニタリングを可能にします。

図 1 Raspberry pi pico W を用いた IoT 電力量計



#### 超高速・高機能・広帯域な全光制御技術の提案・開発

近年の通信容量の増大に伴い、次世代では超高速・広帯域な光通信システムの開発が求められています。本研究室では、光ファイバー中の超高速・非線形光学現象を用いた、超短パルス光によって超短パルス光を制御する、超高速・全光制御技術の開発を行っています(図 2)。また、超短パルスファイバーレーザーなどの光源開発も行っています。

超短パルス光(時間幅 $<10^{-12}$ 秒、ピーク強度 $\sim$ kW)を光ファイバー中を伝播させることにより非常に大きな屈折率変化を誘起できます。2パルス光が時間的に重なるときには、互いに屈折率変化を及ぼし合います。これにより、光の位相を互いに変調し合う、エネルギーが遷移するなどの効果を得ることができます。

これらの非線形光学効果の応答速度が $10^{-15}$ 秒オーダーと非常に速いため、光による光の超高速な制御(全光制御)技術に有用です。本研究室では、光ファイバー中の非線形光学現象の超高速性・高機能性を生かした、新しい全光制御技術の開発に取り組んでいます。

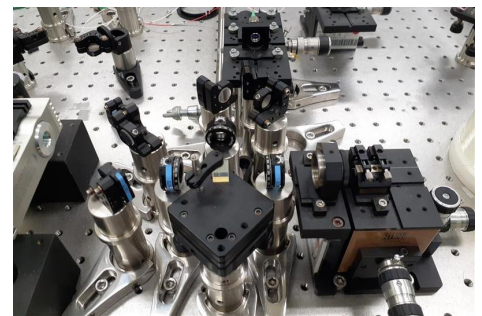


図 2 ファイバー光学系

### 提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	