

# 無線センサとドローンを融合した 大気質のモバイル遠隔センシング法

秋田県立大学 生物資源科学部 生物環境科学科  
准教授 木口 倫

令和2年11月12日

## 従来技術とその問題点

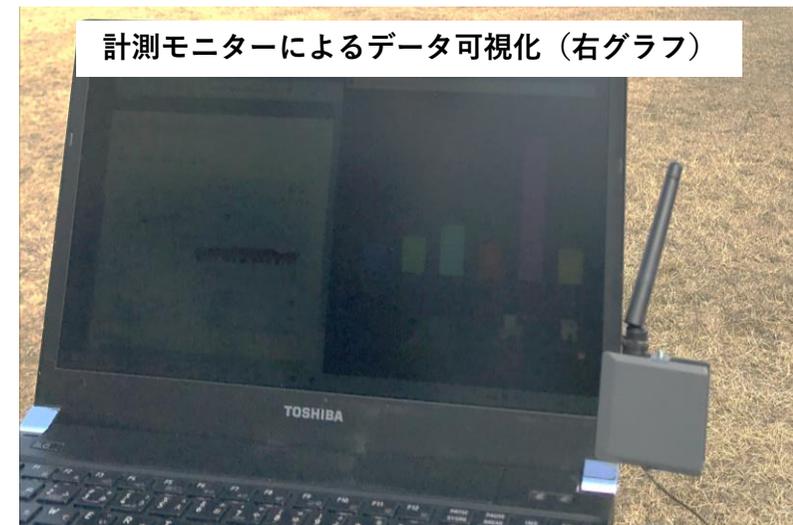
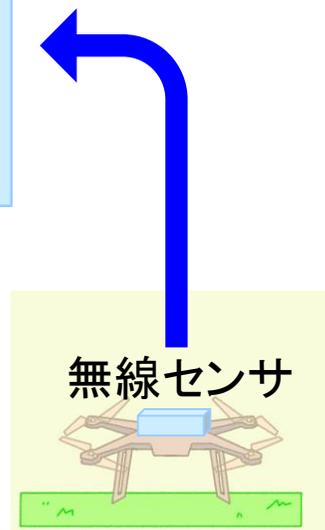
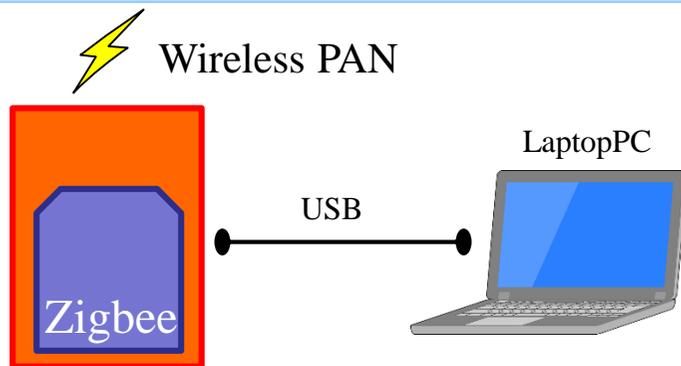
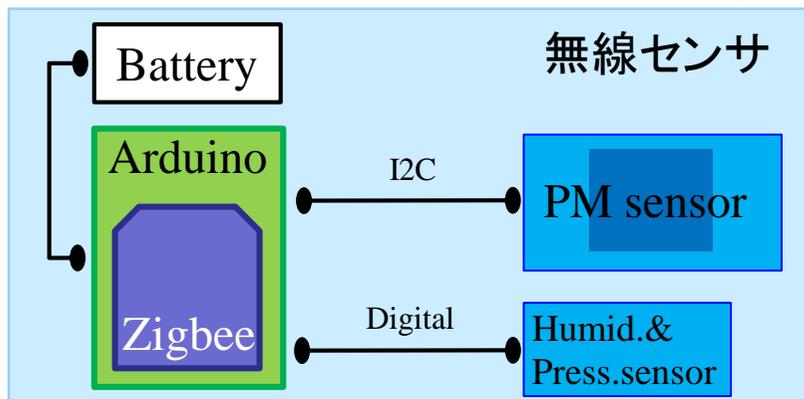
実用化されているものには、例えばドローン群による大気環境測定法があるが、

- ・測定には複数機のドローンの連携が必要
- ・予め定められた地点ではなく、大気汚染物質の排出源の状況や風向き等に応じた様々な地点（場所、高度）の測定には不向き

等、適用可能な大気環境測定の用途は限定されている。

# 新技術の特徴(システム構成)

- ・計測モニター(LaptopPC)
- ・PMセンサ(PM<sub>1.0</sub>・PM<sub>2.5</sub>・PM<sub>10</sub>、Grove製)
- ・気象センサ(気温・湿度・気圧、Grove製)
- ・ドローン(Matrice600、DJI製)

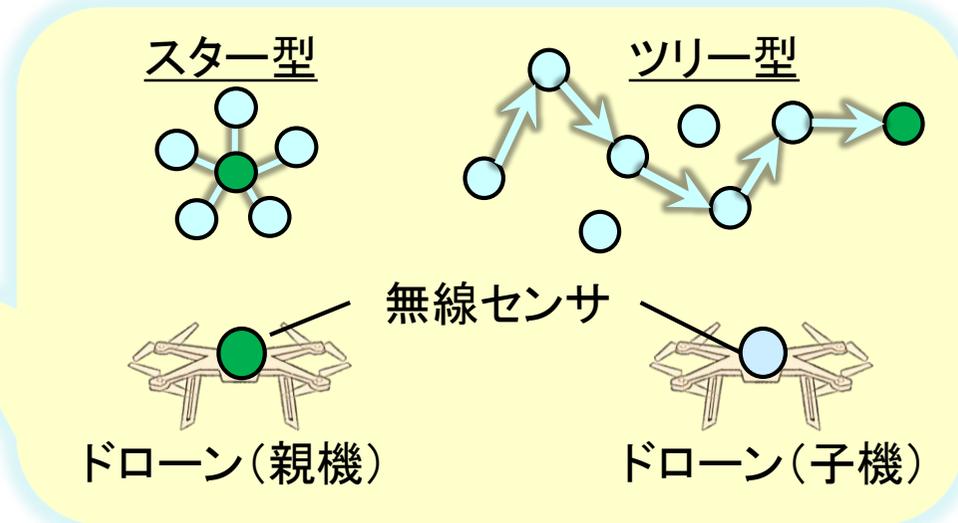
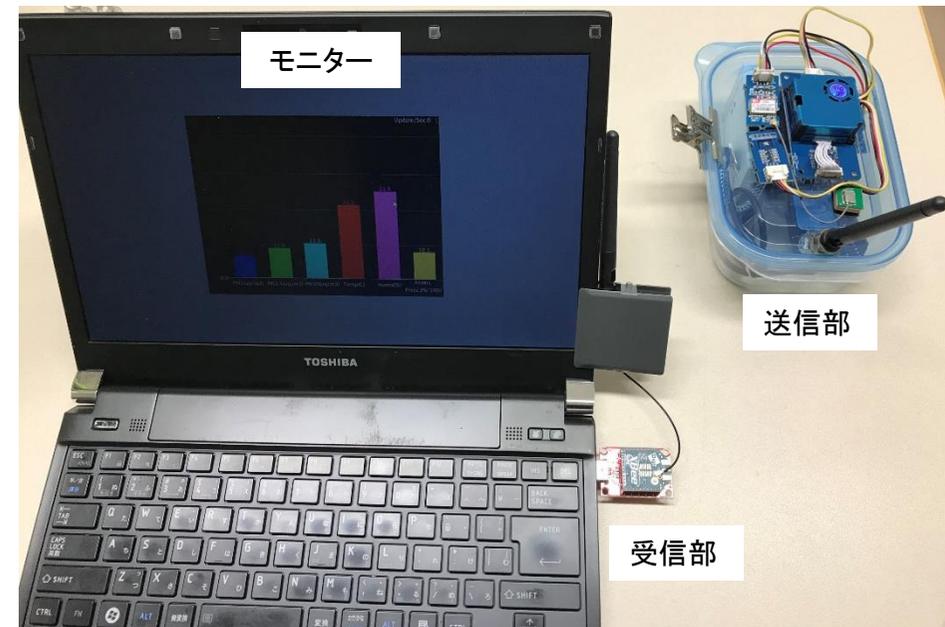


- ◆小型・軽量・省電力の無線センサをドローン1機に搭載
- ◆リアルタイム(高時間分解能)な大気質の遠隔センシングが容易

# 新技術の特徴（無線センサ）

項目	特徴 <sup>[1]</sup>
通信規格	IEEE802.15.4 (Zigbee)
通信範囲	75~100m ⇒1000~1200mまで通信を確認済(ドローン搭載測定時)
通信速度	250kbps
遅延時間 (応答速度)	15ms未満 ⇒最小4sec間隔で測定可(ドローン搭載測定時)
メリット	高信頼性と拡張性
デメリット	通信範囲が狭い

- ◆遅延時間が短い(高時間分解能)
- ◆センサ間ネットワークの構築が容易⇒複数機が連携する測定への拡張が容易



[1]A Survey on Energy Efficient Narrowband Internet of Things (NBloT): Architecture, Application and Challenges

# 従来技術との比較（主に無線センサ）

システム比較項目	従来技術	新技術
導入コスト	高	低
遅延時間 (応答速度)	規格に依存	低
重量	重	軽
消費電力	中／高	低
汎用性	システムに依存	高
センサ拡張性 (ネットワーク構築可否)	規格に依存	可(容易)

## 想定される用途

- 野外焼却(野焼き)のような非特定排出源に由来する大気汚染物質(PM<sub>2.5</sub>等)の影響を無線センサ搭載のドローン1機で素早く移動しながら追跡・探索が可能。影響の大きな排出源の早期発見・低減対策への効果が期待。
- 地上定点のモニタリングサイトでの大気汚染物質の高濃度事象発生時における排出源追跡と事象解明調査に用いることも可能。

# 実用化に向けた課題

- 現在、プロトタイプ<sup>①</sup>の無線センサシステムを搭載したドローン1機を用いて測定データを蓄積中。無線センサシステムのネットワーク化と複数機のドローンに搭載したシステムとを検討中。
- 検討後、ネットワーク化した無線センサシステムを複数機のドローンに搭載して野外データを取得し、システムの適用条件の設定を行う。
- 実用化に向けて、無線センサシステムとドローン制御をパッケージ化する必要もあり。

## 企業への期待

- 無線センサ等のデバイスのパッケージング技術を持つ企業との共同研究を希望。
- 大気汚染物質の未知排出源の探索・追跡、危険箇所にある排出源の監視分野への展開あるいはインターネット通信や電源確保が困難な遠隔地にある一般環境大気のリアルタイムな遠隔センシングを容易かつ低コストで実現したいと考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。

# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 大気環境測定方法
- 出願番号 : 特願2020-092149
- 出願人 : 秋田県立大学
- 発明者 : 木口倫、永吉武志、千葉崇、井上誠、間所洋和

# お問い合わせ先

秋田県立大学 地域連携・研究推進センター

TEL: 018-872-1557

FAX: 018-872-1673

E-mail: [stic@akita-pu.ac.jp](mailto:stic@akita-pu.ac.jp)

コーディネーター 吉尾 聖子

E-mail: [yoshio@akita-pu.ac.jp](mailto:yoshio@akita-pu.ac.jp)