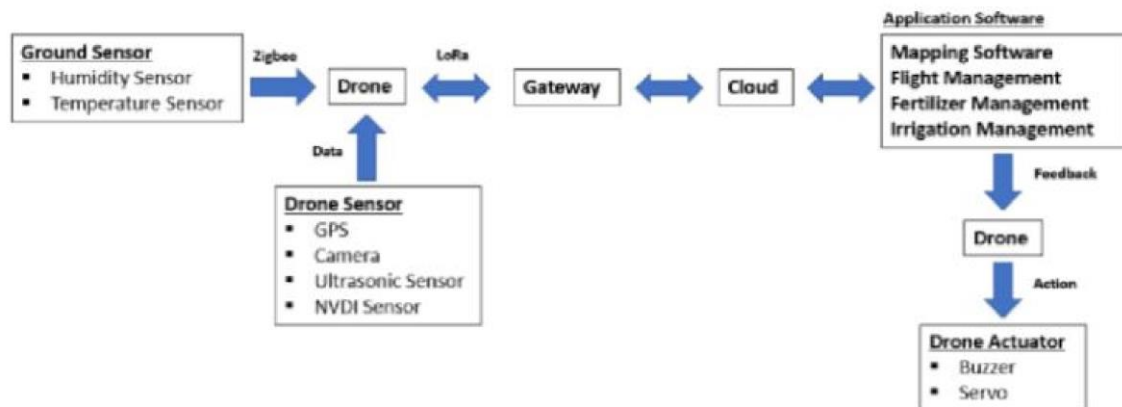


[1] ドローン 1 台, ZigBee での実装例

ドローンが、農場のセンサーから土壌湿度や pH 値などの農場情報を収集する。センサーとドローンの接続には, Zigbee を使用している。収集されたデータは LoRa を通じてゲートウェイに送信され, 情報はクラウドに保存する。



農場の規模が小さい場合, BLE の到達距離が短いため, ドローンはより低く飛行してデータ収集可能。規模が大きい場合は, 最大50メートルの伝送速度を提供できる Zigbee を使用することを推奨している。また BLE は, 1 対 1 のデバイス通信を可能にする単純なポイントツーポイントネットワークトポロジしかできない。

→この研究で使用されている農場で播種するには, 歩くと 5 時間かかるが, ドローンを使えばかなりの労力を節約できる。

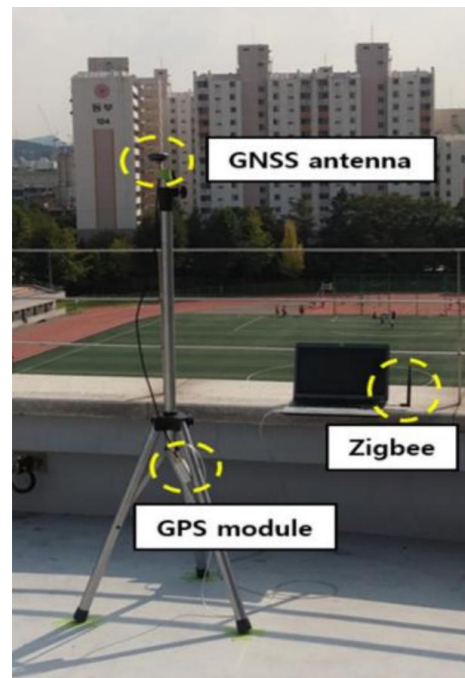
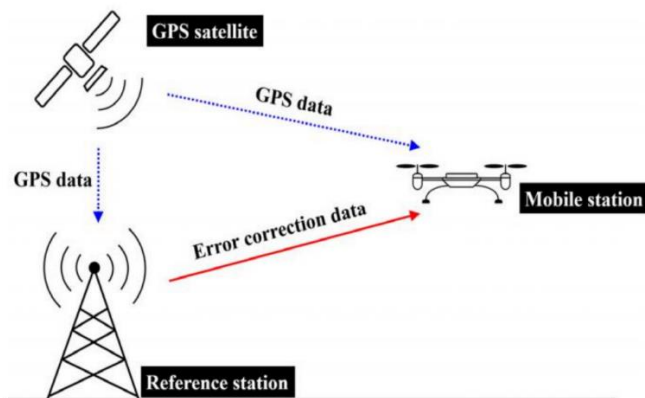
課題としては, ドローン, クラウド, ゲートウェイ, ZigBee, LoRa など使用しているため, コストがかかるため, このシステムを採用する農家は少ないことである。

[2]

差分衛星航法補正システムを用いた測位誤差補正により，小型ドローンの位置を正確に計測できるシステム実装．データの送受信に ZigBee を使用している．

>基準局は，衛星から受信した 位置情報と国が提供する精密座標情報とに基づいて測位誤差を検出し，補正情報を生成する．この補正情報は，無線通信を用いてドローンにリアルタイムで送信される．ドローンの位置情報は受信した補正情報に基づいて再処理され，精度が向上する．

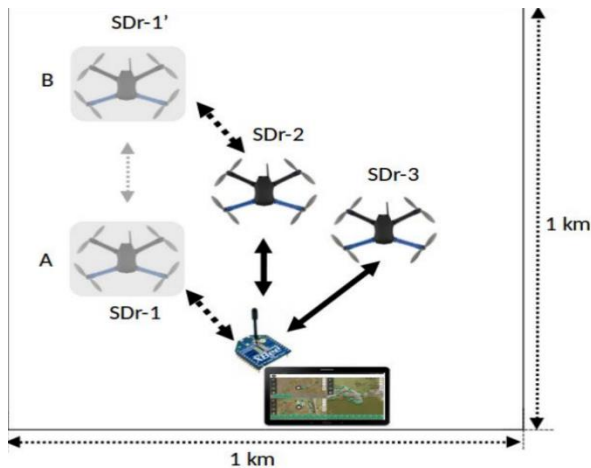
基準局とドローンとの間のデータ通信は，Zigbee を利用する．また，位置データはノートブックに ZigBee で送信され保存とあるが，クラウドで共有みたいなもの??



[3]

この研究のネットワークは、コーディネータである地上制御局と、ルータとして構成された XBee モジュールを複数使用している。この XBee モジュールをドローンに搭載している。

シミュレーションテストでは、送信されたパケットの 100% が受信されたが、実際に行うと、この割合は 97% に低下した。



#### 【参考文献】

- [1] Selvakumar Manickam, “A Drone-based IoT Approach to Agriculture Automation and Increase Farm Yield”,
- [2] Jae-Young Chung, “Implementation of Precise Drone Positioning System using Differential Global Positioning System”, Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 21, 2020
- [3] Maik Basso, et al., “A Practical Deployment of a Communication Infrastructure to Support the Employment of Multiple Surveillance Drones Systems”, MDPI journals, 13 Aug 2018

**【研究進捗】**

Sniffer が、自分が所有している Windows 11 で動作しない。

またアルベルト先生の Windows 10 では同じ sniffer であるにも関わらず動作を確認できた。  
なので、木下先生からノートパソコンを貸していただいた。

JN51xx-802.15.4-Sniffer-Server.exe -s COM16 -c 11 で動作確認済み。

WireShark は 64bit ではなく、32bit でないとダウンロードできないので 32bit にした。

また、WireShark でデータを見やすいようにビーコンが定期的に流れないようにする予定。