

センシングドローンにおける Pozyx を用いた位置情報の取得と可視化

日大生産工(学部) ○稲向 真奈美
日大生産工 新井 雅之

1. はじめに

近年、ドローンは様々な用途へ活用され、ビジネスの世界では一段と重要性が高まっている[1]. ドローンの活用例として配送, マスメディア, 地形調査, 警備等が挙げられる[2]. ドローンの位置を検出する手法として, カメラ画像に基づく手法が提案されている [3]. 障害物の多い室内でのセンシング等の応用においては, より高精度な位置の検出が重要になると考えられる.

本研究では, センシングドローンにおける, Pozyx を用いた高精度な位置情報の取得とその可視化について検討する. センサノードとして Arduino, 通信には XBee を用いて, 無線通信によりシンクノードにおいてセンサノードの位置を受信・表示する実験環境を実装する.

2. 準備: 位置情報取得と無線通信規格

以下に, 本研究で用いた技術について解説する[4].

(a) Pozyx

Pozyx システムは, 物体の正確な位置と動きを測定するハードウェアソリューションである. 物体に設置されたタグは, 4 個のアンカーデバイスからの電波到来時間の差に基づいて, 自らの位置を特定する. 室内において, センチメートル単位の精度で 3 次元の位置測定が可能である. 基本的な仕組みは GPS と同じだが, 超広帯域無線通信技術を利用しているため, Wi-Fi や Bluetooth, RFID などに基づいた従来の位置測定システムより高い精度で位置を測定できる.

(b) ZigBee と XBee

ZigBee とは近距離無線通信規格のひとつで

ある. 転送可能距離が短く転送速度が低速であるが, 安価で消費電力が少ないという特徴を持つ. XBee は, ZigBee 規格を用いて無線通信を行うことが可能な, 無線用の小型モジュールである. PC 上で専用ソフトウェア XCTU を用いてモジュールに関する設定を行う.

(c) Arduino

Arduino とは, AVR マイコンと入出力ポートを備えた基盤を持ち, C 言語に似た Arduino 言語とその統合開発環境を備えたワンボードマイコンの一種である. ホストコンピュータ上のソフトウェアで制御が可能な電子プロトタイプング・プラットフォームである. 単独でスタンドアロン型のインタラクティブデバイスやセンサノードの開発が可能である.

3. 評価システムの設計

センシングドローンが Pozyx によって自らの位置を取得し, シンクノードに送信して可視化を行う評価システムを設計した. 図 1 に, システム構成及び通信例を示す. センシングドローンに Pozyx タグと XBee モジュールを取り付けた Arduino を搭載する. シンクノードは XBee モ

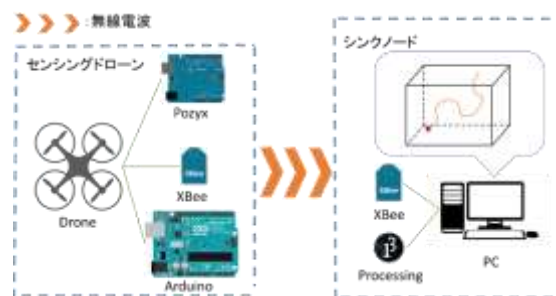


図 1. XBee を用いた無線センサノード間通信

ジュールを搭載した PC である。シンクノードは Processing を用いて位置情報の可視化を行う。Processing は Java を元としたプログラミング環境である。アニメーションやインタラクション等の視覚的な表現が容易であり、音声や動画像の表示が短いコードで実現できる。本研究では、Processing3 を使用する。

Pozyx のアンカーデバイスを部屋の 4 箇所に設置する。ドローンに搭載された Pozyx タグが自らの位置情報を計測し、XBee を用いた無線通信によってシンクノードに位置情報を送信する。ドローンの位置情報は、1 秒ごとに x, y, z 軸の 3 次元でミリ単位のデータとして取得され、XBee からシリアルポートを介して Processing に送信される。Processing ではこのデータを基にドローンの軌跡をプロットする。

4. 実装、動作検証

4-1. Arduino側の通信設定

4-1-1. XBeeの設定と実装

はじめに、XCTU をインストールした PC に XBee を USB 接続し、使用する XBee の通信設定を行った。XCTU のシリアルモニタを用いて通信の確認を行った。

シンクノードに搭載する XBee を Coordinator, Arduinoに取り付ける XBee を Router と設定し、PAN ID を揃えて API モードに統一した。Coordinator から文字を送信し Router への受信を確認した。また、Router から送信した文字の Coordinator での受信を確認することで、XBee を用いた双方向無線通信が確認できた。

4-1-2. ArduinoからXBeeの位置情報送信

XBee による基本的な通信を確認した後、XBee を用いた位置情報の無線通信環境を構築した。

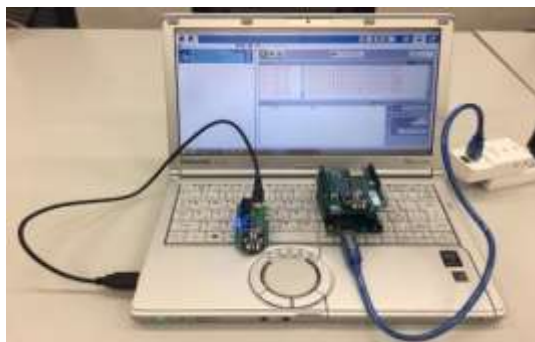


図 2. データ送信実験の実装環境

Pozyx タグで得た位置情報データの送信を確認するため、Arduino に Pozyx タグを取り付け、プログラムを書き込んだ。次に Coordinator となっている XBee 端末を PC に USB 接続し、XCTU のシリアルモニタで受信データを表示できるようにした。Arduino には Router となっている XBee 端末を取り付け、USB コネクタから電源を供給した。Arduino にて送信用プログラムを動作させ、PC での位置情報の受信を確認した。実装環境を図 2 に示す。

4-2. Processingでの位置情報受信

最後に、センシングドローンから無線送信された位置情報を Processing で受信する環境を整えた。

ボーレートを 115200bps に設定して、Pozyx タグによって計測した位置情報を表示するプログラムを Processing に書き込んだ。記述したプログラムを動作させ、Processing で受信を確認

```
<PX:760, Y:1855, Z:1364>  
<PX:776, Y:1747, Z:1312>  
<PX:785, Y:1797, Z:1441>  
<PX:784, Y:1823, Z:1316>  
<PX:756, Y:1807, Z:1309>  
<PX:861, Y:1731, Z:1614>
```

図 3. Processing で表示させた実行結果

し Pozyx タグの位置情報を表示させた。実行結果を図 3 に示す。

5. まとめと今後の課題

本研究では、Pozyx を用いて位置情報を取得し可視化した。今後は、Processing を用いてドローンが飛行した軌跡を 3 次的に可視化する予定である。

参考文献

- [1] ドローン現状, <https://toyokeizai.net/articles/-/149237>
- [2] ドローン活用例, <https://dronebiz.net/use/>
- [3] 羽根嘉宜 他, “カメラ画像に基づいた AR.Drone の姿勢制御手法の開発,” 情報処理学会東北支部研究報告, Vol. 2014, 2015 年.
- [4] 神山晴彦, “IoT 環境における位置情報を考慮した耐センサノード故障システム設計,” 日本大学生産工学部数理情報工学科提出卒業論文, 2018 年.