

1. UWB の Anchor を以前と同じ条件に戻しての実験

以前のミーティングにて UWB の Anchor の距離が大きくなると、うまくドローンの位置を制御できないといった問題があった。この問題に対処すべく、Anchor の位置を飛翔部屋と同じ位置の条件に戻して再度、位置保持実験を行った。飛翔部屋を模した Anchor の座標は Anchor1 (-2.3,2.0,1.763), Anchor2 (2.3,2.0,1.763), Anchor3 (2.3,-2.0,1.763), Anchor4(-2.3,-2.0,1.763)。実験室での大きい空間での Anchor の座標は Anchor1 (-5.460,2.698,1.763), Anchor2 (5.460,2.698,1.763), Anchor3 (5.460,-2.698,1.763), Anchor4(-5.460,-2.698,1.763) である。結果としては飛翔部屋よりも良くも悪くもなく同じような位置保持結果を得た。この実験では、50 cm 以下の振動は発生したものの、位置が大きく発散することはなかった。そして、再び、Anchor の位置を再度大きい空間にして位置保持実験も行ったが、ドローンの位置が振動し、最終的に発散して壁に衝突してしまった。UWB からの距離データが発散することの問題は解決できているため、やはり以前にも述べた通り、サンプリングレートの低下が怪しいと踏んでいる。したがって、次々章で示す UWB の通信レートを上げるアプローチを今週はメインで行っていた。

2. 高度保持実験

しばらく、 x, y 平面内での位置制御ばかりに目を向けており、高さ制御のゲインを決めきれていないことに目を向け、高さ制御の実験を行った（動画参照）。本実験では Throttle のみ制御し、Pitch, Roll は自身で操作している。ゲインを適切に定めることで 40cm ほどの振動はあるものの、以前よりも上手く制御できていると思われる (Fig. 1)。

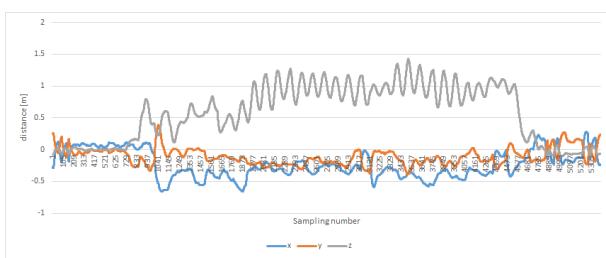


Fig.1: 高さ制御の結果

3. UWB の更新周波数向上のためのアプローチ

調査により、UWB の通信には複数のモードがあり、ビットレート (kbit/s), プリアンブル長 (-), 電力消費量 (精度 or 省電力) を設定することができる。以前にも示した Pozyx のフォーラムサイトでは Pozyx に関しては、ビットレートを上げ、プリアンブル長を短く設定することで、測距できる最大距離は短くなるものの、通信速度が速くなるという記述を見たため、回路を組み、パラメタを変えながら実験した (Fig. 2)。図に示すように予備の UWB モジュールと Teensy や Arduino を組み合わせて、様々なパラメタの値を検証した。しかし、理論上最もサンプリングレートが高いとされるモード、6.8Mbit/s かつプリアンブル長が 1024 におけるモードであっても、以前からの 10Hz というサンプリングレートを向上させることは出来なかった (Fig. 3)。しかし、パラメタやマイコンの組み合わせを変えても毎回、サンプリング間隔が 102msec なことに気が付き、プログラム側でなにか意図的なディレイが挟んであると考えた。UWB モジュールのチップの掲示板を参考にライブラリの中にあったタイマーの所の数値を短い値に書き換えたところ、サンプリング間隔が調整できることに気づいた。タイマーの値はマイコンの処理能力や TAG の数によって動的に調整されるらしいが、どうもこれが短くなる側には調整されないと予想している。この値を以前の 80msec から 10msec まで調整したところ、1TAG, 1Anchorにおいて、およそ 30Hz でのサンプリングに成功した (Fig.4)。また、この際、プリアンブル長とデータレートも調整している。したがって、測距可能最大距離も短くなっていると考えられるが、高いサンプリングレート値（おそらく 100Hz 前後）の設定であっても、10m までの距離なら測距可能と bitcraze のフォーラムでは書いていたので、30Hz 前後までの低い周波数なら 10m 以上の距離は測距可能であると考えている。よく話に上がる中国の学生の研究でも 30Hz における UWB の更新レートにおいて、うまく位置制御できていることを考えれば、この 30Hz を出せたことは意義が大きいと考えている。現在は 1Tag, 1Anchor のみの実験であったため、1Tag, 4Anchor における条件であってもこの周波数を出せるか検証していくつもりである。

4. 今後の予定

UWB モジュールを複数個用いた際にも 30Hz のレートを出せるかの検証

参考文献

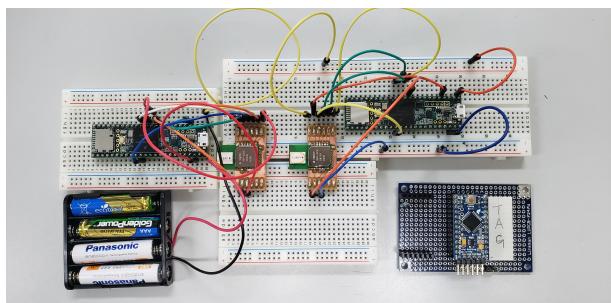


Fig.2: UWB の実験回路

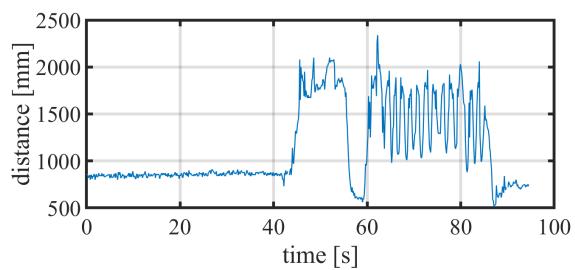


Fig.3: 約 10Hz での UWB からのデータ

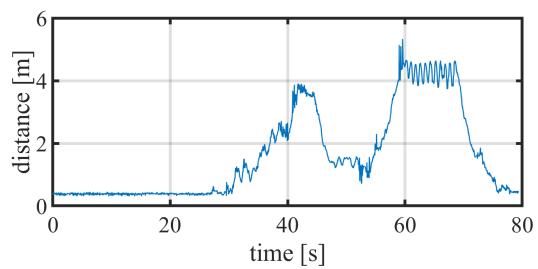


Fig.4: 約 30Hz での UWB からのデータ