

空飛ぶ車におけるセンサ技術の検討

○宮崎 大和, 大谷 昭仁 (日本大学)

Yamato Miyazaki*, Akihito Otani (Nihon University)

1. 研究背景

世の中には、すでに空飛ぶ車が既に存在している。しかし、現時点の科学力では、まだまだ一般人が利用することはとても難しいと言われている。課題が十分にある。安全性だったり、バッテリーの容量、騒音問題などなどである。そこで、私はその安全性に着目して、LiDAR を使用してセンサ技術を高めていこうと思う。

また、現在の空飛ぶ車には、センサを使用するものはなく完全に人による操縦のみでの走行可能機体となっているのが、現状である。今、世に出ているものは下図の通りである。



Fig1. eVTOL

2. 過去の研究例

物流用ドローンポートの研究で、ドローンポートに3点のWi-Fi電波とマーカーを使用することにより離着位置を可能にさせることのできる研究がある。Wi-Fiを利用することにより侵入者の感知、ドローンの位置を感知することにもなる。さらには、風速計を置くことにより風の強さを測定しある程度の位置補正ができるということになる。それらをPCにより管理することにより、管理性が取れ現実的に安全をとることがさらにできる。そのような二次確認をとれることが安全性につながるのだろう。

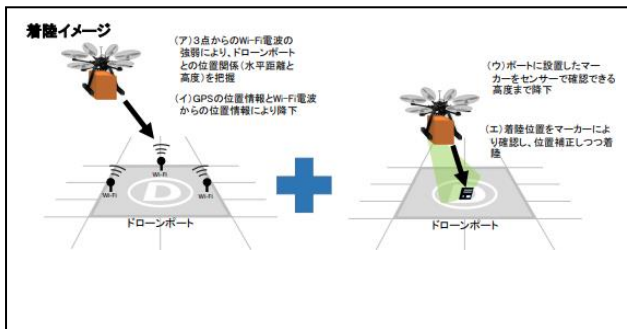


Fig2. センサ技術のドローンポート

3. 物流用の課題

研究内容から見る限り、安全性も取れているし環境きな影響も考慮されていると思われるだろう。しかしよく内容を確認してみると意外と安全性等の考慮が欠けているところがある。

例えば、GPS 自体の水平高度の測定には誤差が十メートル〜数十メートル生じてしまうために、Wi-Fi 電波とマーカーを使用して水平高度、着陸位置の確定を行っている。もちろん、そのようにしても着陸することは、可能であるがすべての試行回数が成功することは、ないと思う。なぜかと言いますと、それは安全性の部分にあると思う。いかなる環境に対応していることは書いておらず、風速計だけの考慮となっているからだ。その結果、雨の時には着陸が失敗してしまうのではないかと、という懸念点が残ってしまうのである。

また、世に出回るためには安価であることも重要な要素ではないでしょうか。安価でなければ流通時に、届くものも届かなくなってしまうだろう。そのため、水平高度を測るために Wi-Fi 電波を3つ使用しているが、その3つという個数を使用が絶対となるとコストがかかっていくのは、当然のこととなるでしょう。つまりこの方法では、コストを削減することが難しく流通に対しては、向かないことが現実としてあがってしまう。どうにかその位置測定をするものの個数を少なくすることができるのなら、コストを削減でき、安価になり流通しやすくなるだろう。しかし、1つだけの Wi-Fi 電波では、位置測定はもちろん物の把握もおろそかになってしまう。そのため、どうにかすることが必要であることが課題としてあがる。

4. 課題の解決策

第1に、Wi-Fi 電波について、基本的には、安全性が取れておりかなり良いと思いましたが、もっと実現できることがあると思います。それは、まさに試行回数の方で、言ったとおりであり改善策がある。それは、まさしく Wi-Fi 電波を使用するのではなく、LiDAR のような反射を利用し距離の測定ができ、360° の画像認識ができる媒体を使用することにより、位置測定の誤差が少なくなりマーカーを使用する必要がなくなることである。そのようにする事で、安全性がさらに取れるのではないのでしょうか。さらに

は、画像認識ができることによって、万が一に自動制御や位置測位が安全にできなくなったときに、それがあつて二次災害における安全性が取れる。もちろんここでは運転手自身の目視判断があるかと思われると思いますが、人間における視野では限界があります。そこで先ほどから言っている画像認識があつることにより、二重の判断ができるのではないかと思う。

第2に、コストに関してはLiDARを使用することによってまず使用素子の個数を割く全できるのではないのでしょうか。まさしくメリットとしておけるのではないかと思う。つまり、コストを抑えながらも安全性が取れる。需要と供給に関しても、まさしく同じことが言えることになる。

5. 解決策における実験

空飛ぶ車には、絶対に自動制御が必要といわれている。そのため走行するための自動制御を想像されると思いますが、原点から考えてみることで、離陸や着陸がないと話が進まないと思う。そこで私は、LiDARを使用して高さによる制御をすることに取り組むことにした。

そこで、まずは機械を使って実技的な実験を行うのではなく、シミュレーションによって行うことにした。その理由としてだが、もちろん実機にLiDARをつけて測っていくという方法がありますが、それでは結果しか出てこないためである。シミュレーションで行うことで、どんな条件ならどうなるか、が判断しやすいからである。なので私は、MATLabを使用し水平高度、画像処理に関してシミュレーションを行うことで、離陸と着陸の第一歩と入れるでしょう。

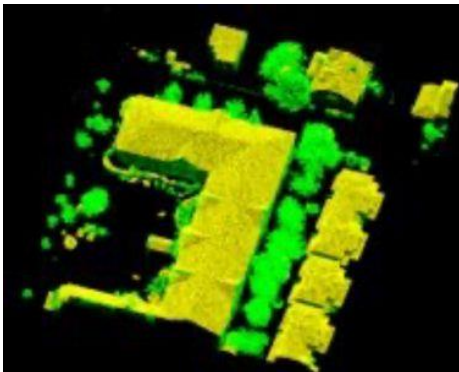


Fig2. 画像読み取り

このように書くことができる。しかしながらここにも課題が残ってしまう。

本実験の課題と対応

まずは、LiDARの種類によって波長帯が違うため誤差が生まれること。光を使用して反射を利用するためある程度のノイズが生じてしまうこと。またこれにより自然現象である雨などでの影響がある程度出てしまうことである。しかしながら、シミュレーションでは、LiDARの種類を

選択することが可能であり、試行回数を重ねてみた結果、ものすごく大きな誤差が生じるのではなく、そこまで影響のないものと考えられる。また自然現象に関してですが、私の実験では、単に離陸と着陸を目的にしたものであるため、そんなに影響もないと考えられることであろう。

6. 最後に

もちろん人を乗せて実験を行うとなると危険度がまし、今までのシミュレーションが意味ないことになる可能性だつてあるだろう。しかし本研究では、あくまでも規模を小さくドローンに対してであるための結果である。

また、今回の水平高度、画像処理をドローンの自動制御プログラムに組み込むことができれば、離陸と着陸のセンサによる自動制御が可能となり、科学技術の進歩となりうるだろう。

文 献

- (1) 著書名：「ドローンポート開発」、(2016、11)