



久保秋 真 (チェンジビジョン), 森 崇 (箱庭ラボ), TOPPERS/箱庭WG

概要

外界とのやりとりを伴うシステムの開発は、開発環境整備の負担が大きい。加えてドローンの場合、小型であっても実機の飛行には、飛行場所や安全の確保、諸免許などが必要である。このことが新人研修や学生向けの演習実施を困難にしている。

「箱庭ドローンシミュレータ^[1]」は、実機のドローンを飛ばすのと同様の物理的な制御を伴うシミュレータを、PC上で利用できるようにした仮想環境のセットである。本デモは、同シミュレータを用いて機器の制御と提供する業務を分ける設計法を学ぶための演習の紹介である。ドローンを使う演習を各自のデスクトップで実施できる。

演習システムの構成

箱庭ドローンシミュレータの構成を図1^[2]に示す。Pythonアプリケーションとシミュレータは、ターミナル（Windowsではコマンドプロンプト）で動かす。ドローンと飛行空間（ワールド）は、Unityで作成・実行できるが、演習時には作成済みアプリケーションとして提供する。

本デモの演習の主眼は、運搬システムの機能の設計・実装なので、主にPythonアプリケーションのモデル図とプログラムを作成する。運ぶものや飛行する環境等を改変したい場合は、Unityを使ってアレンジする。ドローンの飛行制御そのものを演習対象としたい場合には、ドローンシミュレータの内部を改変することが演習の対象となる（本デモでは扱わない）。



図1. 箱庭ドローンシミュレータの構成

演習対象業務の概略

演習の対象となるシステムは、ドローンを用いた自動荷物運搬サービスである。運搬手順を図2に示す。ドローンは、集荷場所にある荷物を配達場所へ運搬し、その後着陸場所へ着陸する。

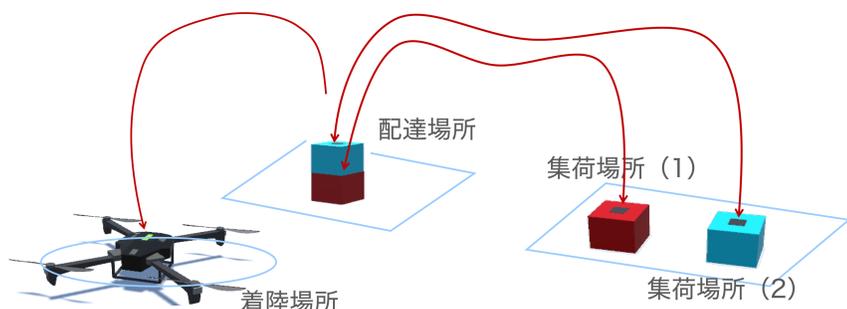


図2. ドローンを用いた自動荷物運搬サービス

演習の進め方と特徴

この演習では、設計書としてモデル図を作成し、コードはモデル図の要素に対応づけて作成する。この対応づけを維持したまま変更を繰り返すため、実装から設計へ戻れる開発にとって設計と実装の対応づけが重要であることを意識しながら実践的に学べる（図3）。

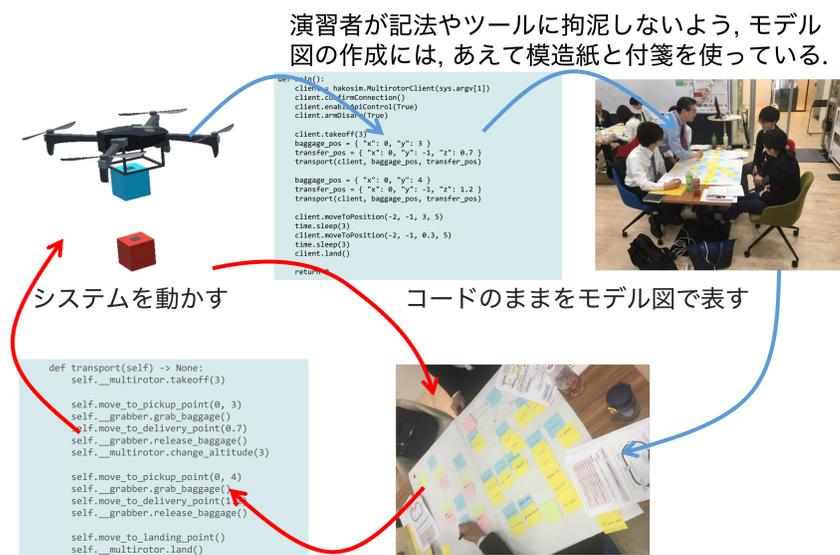


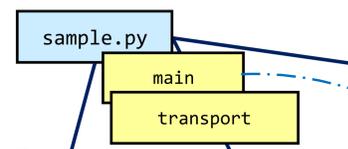
図3. モデルで見直し、対応づいたコードを書く

段階的に見直しを繰り返す

箱庭シミュレータがあれば手元で簡単に実行できるので、小さい変更ごとにモデル図とコードを作成しては実行する演習を何度も繰り返し実施できる。見直す関心事にも集中しやすくなり、モデルとコードの対応づけに慣れる機会も創出できる。

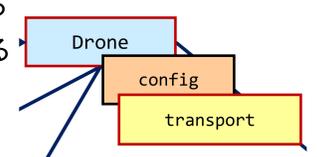
A. 現状のコードをそのまま図とコードを直す

- モノと働きを抜き書きする
- 呼び出し関係をみて関連を引く



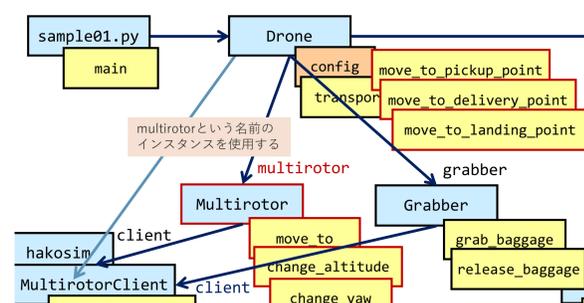
B. 荷物を運ぶことが見えるようにする

- 図とPythonコードの対応づけ方法を決める
- 図に「ドローン」と「運搬する」を追加する
- 決めた対応づけ方法でコードを書く



C. 運搬の手順がわかるように図とコードを直す

- 荷物を掴む係と飛行して移動する係に分ける
- 上記を使ってドローンの運搬手順を書き直す
- 運搬業務の手順が図とコードに反映できていることを確認する



おわりに

箱庭ドローンシミュレータが開発演習に有用であること、また、同シミュレータが機器の制御と業務を区別して設計・実装できる演習に利用できることを紹介した。箱庭は開発演習の多様な関心事に対応できるので、多くの演習に活用されることを期待したい。

[1] hakoniwa-px4sim, <https://github.com/toppers/hakoniwa-px4sim/blob/main/README-ja.md> .

[2] Hakoniwa-drone-architecture, <https://www.docswell.com/s/kanetugu2015/5Q86WE-2024-05-17-141919> .