

## Python 言語学習にあたり ドローンによるプログラミング教育の期待と効果

株式会社大塚商会 CAD プロモーション部 PLM 官公文教推進課 小島 豊  
クオリティソフト株式会社 ドローンビジネス開発本部 竹中 智彦

### 1. はじめに

2020 年の小学校におけるプログラミング教育の必修化を控え、全国の教育委員会では来年度の指導要綱の検討が進んできている。

この流れは中学校、高校と確実に進むことになるが、「プログラミング教育」、「ICT 教育」という言葉だけが先行し、実際に授業を行う現場の先生方には、何を教え、生徒達に何を学んでもらえばいいのかといった悩みがあるのではないかと考える。

工業高校におけるプログラミング教育とは何か？と考えた場合、現行のイメージではプログラミング言語を学び、社会に出て仕事を得るための技術を身につけるといった感じではないかと想像する。そういった側面は工業教育においては重要な要素ではあるが、実社会ではプログラミング技能が身につけていたとしても、その技能を効率よく活用するスキルが身につけていないと良い評価は得られない。

小学校から始まるプログラミング教育の必修化が工業教育においてどのような意味を持つのか、我々が開発したドローンプログラミング教材についての解説から感じ取っていただき、今

後教育現場で検討される工業教育のカリキュラム検討に役立てていただければ幸いである。

### 2. 現在のプログラミング教育

先に記述したとおり、プログラミング教育と言ってもどのようなことを教え、学んでもらえばよいか、明確な答えを持たれている学校や先生方は少ないと思われる。

例えば、我々も和歌山県教育委員会と共に小学校から高校までのプログラミング教育の指導要綱の検討に携わってきたが、小学校は本格的なプログラミング言語学習がないため、比較的学習要綱の検討は容易であった。身の回りにある機械やソフトウェアがどのような働きを持ち、それらをどのように利用すればよいかといった内容を子供達に教え、理解して貰えばよいのだが、中学、高校と上がるにつれ、どうしてもプログラミング言語を理解するための学習内容に引きずられがちになっていった。様々な方がプログラミング教育について解説をされているので、今回は詳細を割愛するが、身の回りにある機械やソフトウェアの構造や理屈を理解し、それらをうまく活用することや、活用することが出来たあとには、新しい仕組みを自分達

で作り出していくことの思考に辿り着くことが重要になってくる。利用出来たとしても非効率であったり、期待通りではない場合が多いため、そういった課題を解決するためにはどうすればよいのか、また解決させるための試行錯誤には、失敗も多く出てくるため、期待通りの結果を得るためにひとつひとつの課題を解決していかなければならない。そういった課題解決能力を養う、また自ら能動的に解決を行っていく意識付けをすることがプログラミング教育の本質である。

我々が参加していた検討会議において当初考えられたカリキュラムでは、サンプルプログラムが用意され、それをベースにチームでプログラムを完成させていくといった内容であった。

実際に授業をしてみると、まず役割分担がされ、インターネットで情報を収集する生徒、画面に映し出すための画像を検索する生徒、プログラム自体を書き換えながらオリジナリティのあるソフトウェアに仕上げていく生徒といった具合に共同作業による協調性を養うことと、プログラムを完成させるためのスキルを身につけることは達成出来たかと思う。

ただし、それはプログラミング教育ではなく、プログラミング言語学習でしかなかった。この点が今後プログラミング教育への取組の中で最も注意しないといけないポイントと考える。

現状の工業教育におけるプログラミング学習と同等の内容であれば、プログラミング教育の本質である「プログラミング的思考」、「課題解決能力向上」ではなく、単にプログラムの構造理解でしかなくなってしまう。

では、我々が考える「プログラミング教育」とは何かについて、解説していきたいと思う。

### 3. ドローンによる Python プログラミング学習の効果

我々が考えるプログラミング教育の要素は、

- ・能動的にモノや技術を活用する力
- ・プログラミング的（論理的）思考の向上
- ・課題解決能力の向上
- ・プログラミング技能

である。

工業教育におけるプログラミング教育では、必然的にプログラミング言語の学習は必要になってくると考える。中学校レベルであれば、単純なサンプルプログラムをベースにするか、ビジュアルプログラミングで遊び感覚で授業を行うことができる。この場合、多少の好き嫌いはあるにしても、ほとんどの生徒達は同じようなレベル感で学習を進めることができる。しかし、プログラム言語学習の要素が入ると難易度設定に依る部分もあるが、途中で理解度の差が生まれ、途中で諦めにより脱落していく生徒も出てくるだろう。実際にそのような状況を経験されている先生方も多いと思われる。途中で投げ出さずに授業を受けてもらうためには、生徒達が興味を持って授業に取り組める内容であることが重要である。

そのための要素のひとつとしての「ドローン」である。実際に全国のいくつかの工業高校でドローンによるプログラミング授業を実施させていただいてきたが、実生活のなかでよく耳にするがまだまだ身近ではないドローンに触れることで、最初から最後まで興味を持って授業に取り組んでもらうことができた。

余り興味がないものに対して積極的に取り組んでもらうことは難しいが、逆の場合は生徒の方から「触りたい」、「操作してみたい」という欲求もあり、能動的に取り組んでもらえるのではないかと考える。

そもそも興味を持っているドローンを自分で考え作成したプログラムで飛行させることは、生徒だけでなく、先生方でも同様に「やってみよう」という気持ちになっていただけるのではないだろうか。



ドローンプログラミング体験授業風景

能動的に物事に取り組み、また課題と感ずることに対してどうすれば解決させることができるのかといった思考が養われることは、実社会に出たあとの社会人としての活動において非常に良い影響を与えることになる。

次に「プログラミング的思考」と「課題解決能力」の向上について述べる。

プログラミング的（論理的）思考とはいったい何だろうか？

プログラミング的思考とは、目的を達成するためにどのようにすればよいのかを筋道を立てて、計画的に行動する考え方のことである。

実生活の中では思い通りにならないことが多く存在する。仕事面やプライベートのことでも同様である。そんな状況を解決し、より良い状況に持っていくためにはどうすれば良いのかを考え、目的を達成することが論理的思考による課題解決ということになるのである。

基本的なプログラミング的思考はこのような流れである。

1. なぜそうなってしまうのか？
2. どうしたらうまくできるのか？
3. どうやって実行するか？
4. 実行してみる
5. 結果はどうだったのか？

この思考の流れは実際のプログラムで目的を達成させるために必要な思考と同じである。

ある目的を達成させるためにドローンを飛行させたいと考える。しかし、空中に浮遊しているため、周りの風の影響や機体を移動させた際に生じる移動距離の誤差など、思い通りの結果にならないことが多い。

ではどうすれば期待通りの動きをさせることができるのか？ どうやって実行させればよいのか？を周りの状況を把握して対応策を考えたり、スタートからではなく、ゴール（目的達成）から逆算して実行方法を考える。

このように不確定要素の多いドローンを使い目的達成のための方法を思考することは、周りの状況を把握分析することの多様性を生み、生徒ひとりひとりが様々な思考を巡らせることができる考える。

教える側の先生方としては、正解が多すぎて大変かもしれないが…。

また、文科省の「プログラミング的思考」の定義には、「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力」とある。

これは答えを導き出していく過程で、

- (1) 物事（状況）を正しく正確に把握し、要素を分類、分析する
- (2) 要素を組み合わせ関係性を考える

ということが重要になってくる。

このような思考は物事を説明する際に、

(1) 結果は〇〇です。

(2) なぜなら理由は〇〇だからです。

という流れで論理的に話を組み立てることができるため、人に対して物事を伝えるということに関しても非常に役立つことである。

このようにプログラミング教育では、単にプログラミングスキルを向上させることだけではなく、将来社会人として活躍していくなかで非常に重要なスキルを身につけていくことができるのである。

最後に「プログラミング技能」の向上は工業教育としては重要なファクターである。

プログラミング的思考はプログラムを構成していく中では非常に重要なことであるが、それを実際に形にしていくことができなければ工業教育の一環としての学習としては物足りない。

今回、教材というカテゴリーの商材を開発したのだが、元々ソフトウェアメーカーとしてプログラム開発を生業としているだけに、この教材を使って学んでいただく学生達には、プログラミング教育の本質部分だけでなく、しっかりとしたプログラム開発力も習得していただきたいと考えている。

その対象とした言語が Python である。ここ数年でプログラミング言語としてはトップクラスのシェアを獲得しており、近い将来プログラミング言語のデファクトスタンダードになると言われ、Python エンジニアの年収帯もトップになっている。

Rank	Language	Popularity, %	Moves
1.	Python	16.2	+0.2
2.	Java	14.6	-0.7
3.	C	9.7	+0.6
4.	Ruby	8.5	+0.4
5.	PHP	8.4	+0.1
6.	C++	8.4	-0.6
7.	C#	5.5	-0.5
8.	Objective-C	3.6	-0.3
9.	Go	3.3	+0.2

※ 出典元：sourced Blog

その理由としては、

- (1) 普段、誰もがよく利用するアプリの開発言語である (YouTube など)
- (2) 手っ取り早く試したいロジックを組み実行結果を見ることが出来る
- (3) 科学計算や AI 開発で適用されているが挙げられる。

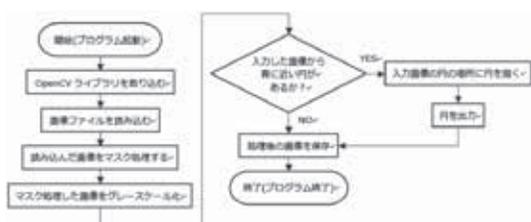
特に注目したいのは AI 開発での適用である。我々が現在実際に開発しているソフトウェアもそうであるが、様々なソフトウェアには AI の活用が必要不可欠となってきた。

今後より一層ビッグデータを扱う処理が多くなり、それらビッグデータを処理し、利用者が求めるものを提供するためには AI 技術は必須のものとなってきた。社会に出て AI を開発／活用していく技術者として活躍するためには、Python を学んでおく必要があると言える。

余談であるが、先日目にした大学での課題では、Python と R 言語に関するものが提示されていた。R 言語についての詳細は割愛するが、こちらはデータ分析やデータ処理を得意とする言語であり、ビッグデータ、AI 処理という分野において Python と並び今後シェアを拡大していく言語である。

ただ、Python と比較して難易度の高い言語であるため、工業高校での学習対象としてはまだ早いと考える。

Python を学ぶことで AI へ比較的簡単に触れることができる。理由としては、Python では無償で利用可能なライブラリーが豊富に公開されているためである。単純な画像解析だけでなく、オブジェクト認識や、顔認証といったものも簡単に利用することができ、単純なセンシングのプログラミングに留まらず、最先端の技術に触れながらプログラミング技術を学んでいくことができるため、生徒達の学習意欲もより向上するものと考えられる。



画像解析 (AI 関連として) の簡単なフロー

また、Python の特徴として、構文がシンプルで読みやすく書きやすいということがある。他の生徒が書いたプログラムが比較的読みやすいため、生徒間での共有が容易であり、また、先生方も教えやすく、生徒が記述したプログラムを理解しやすいというメリットもある。このためプログラミング初心者であっても習得しやすいと言える。

我々の職場では、AI について学びたいならまずは Python を学べと指導している。今後、AI の活用が必須となってくるであろうソフトウェア・IT 業界に入ることを考えている生徒がいたならば、Python を理解していることは非常に大きなアドバンテージとなる。

#### 4. まとめ

冒頭でも触れたように、工業教育においてもプログラミング教育の必修化が押し迫ってきている状況であり、どのような内容でどのように

生徒達に学んでもらうか、悩まれている先生方は多いと思われる。

今回、Python・ドローンというキーワードでの学習効果について一部分ではあるが解説させていただいた。工業高校で学び卒業していく生徒達が、社会人として、素晴らしい人材として活躍していただくための指導方法の1つとして参考にしていただければ幸いである。

最後に、今回リリースした教材“ドローンプログラミング言語学習キット”の大まかな目次を紹介する。合計15時間のカリキュラムとなる。



- 第1章 ドローンってなに？
- 第2章 Python インストール
- 第3章 基本操作
- 第4章 プログラムのデータ構造
- 第5章 中間演習
- 第6章 画像処理
- 第7章 Python - 総集編
- 第8章 おまけ