

## GitHub Copilot の機能と考察

学籍番号: 72206699

氏名: Web 公開の都合上非表示

所属: Web 公開の都合上非表示

### 1. GitHub とは

GitHub とは、世界最大級のソフトウェア開発コミュニティで、Git とよばれるバージョン管理システムを利用したソフトウェアをアップロードして利用する。バージョン管理システムとは、プログラムの更新を記録したり、ブランチと呼ばれる機能によりプログラムのさまざまな機能を同時並行的に進めたりすることのできるシステムのことである。GitHub は 2008 年に開始したサービス<sup>1</sup>で、およそ 4000 万人の利用者、210 万の組織が利用する<sup>2</sup>。Public 状態のソースコードは世界中の誰もがアクセス可能で、その中には世界中で利用される OS である Linux のソースコードもある<sup>3</sup>。

GitHub の利用は個人であれば基本無料で、誰もが GitHub に登録をして自分が開発したソースコードをアップロードすることができる。さらに学生であれば、GitHub PRO を無償で利用することができ、本稿の本題である GitHub Copilot を自由に利用することができる<sup>4</sup>。

### 2. GitHub Copilot とは

GitHub Copilot とは 2022 年 6 月 21 日に一般利用を開始した<sup>5</sup>、コードエディタにインストールすることで利用できる、AI を利用したコード自動補完サービスのことである。GitHub Copilot の名前に含まれる“Copilot”とは、英語で副操縦士（コパイロット）を意味し、プログラムの助手として利用できるサービスであることを表している。具体的な使い方は、コメントや関数名などを入力するとその後コードの候補が自動で表示され、コードをユーザが承認することで自動補完が完了する。画像 1 と画像 2 に実際に機能しているようすを示す。

```
36
37  # フォルダのファイル数を取得する
38  def get_file_count(folder_path):
39
```

---

<sup>1</sup> <https://github.blog/2008-04-10-we-launched/> ,GitHub <https://github.blog/2008-04-10-we-launched/> ,GitHub Blog “We Launched”

<sup>2</sup> <https://github.co.jp/>

<sup>3</sup> <https://github.com/torvalds/linux>

<sup>4</sup> <https://github.com/settings/billing/plans>

<sup>5</sup> <https://github.blog/2022-06-21-github-copilot-is-generally-available-to-all-developers/>

画像1 コメントを入力した後、関数名の候補が表示されているようす

```
36
37     # フォルダのファイル数を取得する
38     def get_file_count(folder_path):
39         import os
40         return len(os.listdir(folder_path))
```

画像2 関数名候補を承認した後、関数の候補が表示されているようす

このように、コメントを入力さえすれば Tab キーを用いて候補を承認するだけでコードが完成する。現在、GitHub Copilot で生成された候補の平均 26%が承認されており、Python においては最大 40%ものコードが承認されている<sup>6</sup>。これら候補のコードは、GitHub の Public 状態にあるソースコードから機械学習を行うことによって生成されている。

ここまでで、GitHub Copilot によってプログラマが置き換えられる可能性を考えたろう。しかしこの可能性については公式の声明で否定されている。公式の声明は GitHub Copilot の Q&A ページに記載されている。『We do not expect GitHub Copilot to replace developers. Rather, we expect GitHub Copilot to partner with developers, augment their capabilities, and enable them to be more productive, reduce manual tasks, and help them focus on interesting work.』<sup>7</sup>この声明のように、GitHub Copilot はプログラマの補助と位置付けられている。私はこのサービスの存在により、プログラマは機械的なコーディング作業から解放され、より人間らしい作業に集中することができると感じている。

### 3. 問題

GitHub Copilot は新しいサービスであり、未だ解決されない問題が存在する。その一番大きな問題がライセンス問題だ。GitHub で Public 状態にあるソースコードは公開されているものの、一般的な著作物と同じく著作権で保護されている。GitHub Copilot が生成したコードにライセンス問題はないとされているが、このサービスはまれに学習元のコードと大部分が一致することがある<sup>8</sup>。その際に利用者が候補を承認した場合、ライセンス違反が発生するのではないかという問題が指摘されている。今現在、150 文字以上既存のコードと一致した場合に候補を表示しない設定が追加されている。これは問題を回避する一つの選択肢ではあるが、機械学習の根本的な原因によりこの問題を完全に解決するのは難しいといえそうだ。

---

<sup>6</sup> <https://github.com/features/copilot> “Does GitHub Copilot write perfect code?”

<sup>7</sup> <https://github.com/features/copilot> “How will advanced code generation tools like GitHub Copilot affect developer jobs?”

<sup>8</sup> <https://github.com/features/copilot> “Does GitHub Copilot recite code from the training set?”

#### 4. おわり

GitHub Copilot は新進気鋭のサービスで、コードを機械学習により自動補完することで、プログラマの能率を大きく向上することが期待できるものだ。現時点で学生であれば無償で利用することができ、プログラムの学習にも有用だ。ライセンス問題はまだ解決していないが、サービスを開始して間もないこともあり今後の更新を期待したい。また、新しいテクノロジーによる問題は新しいテクノロジーにより解決されるべきで、これからの AI コード補完サービスの繁栄を望むばかりである。