

# pyrevise: プログラミング教育を対象にした生成AI によるエラー文の理解支援

京都産業大学  
城越悠仁, 玉田春昭

## 背景

### プログラミングが苦手になる理由



- ・エラー文を理解することができない。
- ・エラー箇所を特定することができない。
- ・エラー文が長くて、どこを読めばいいかわからない。
- ・デバッグ方法がわからない。

### 生成AIの発展

ChatGPT



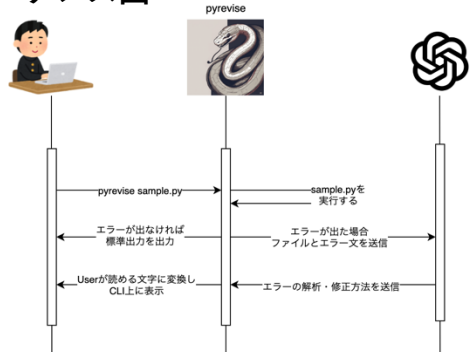
Gemini

Microsoft  
Copilot

- ・生成AI技術の発展は新たな可能性を提供している。
- ・ChatGPTを用いてプログラミング初学者を支援するツールを開発する。

## 提案手法

### シーケンス図



## 評価実験

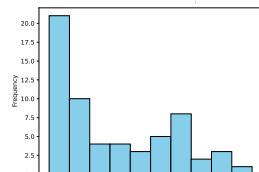
- ・ 1時間以内で6人の学生にツールを使用してもらった。
- ・ Python初学者に本学の基礎プログラミング演習Ⅱの授業の課題を解いてもらう。

### 結果

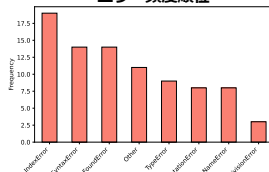
エラー再発防止率



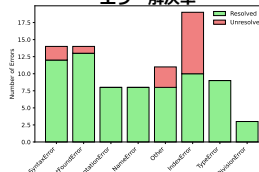
エラー修正速度



エラー頻度順位



エラー解決率



- ・ エラー再発数はIndentationErrorが多く, SyntaxErrorやFileNotFoundErrorは少なかった。
- ・ FileNotFoundErrorとIndexErrorの修正時間が長く, SyntaxErrorは比較的短時間で修正されていた。

## 実行結果

- ・ エラーメッセージに対しての修正後のコードを提案してくれる。
- ・ ChatGPTを通して、エラーの内容を理解することができる。
- ・ エラーログを残す機能もあるので、復習も可能である。

実行したPythonファイル

```
1 def raise_index_error():
2     my_list = [1, 2, 3]
3     print(my_list[5])
4
5 if __name__ == "__main__":
6     raise_index_error()
```

\$pyrevise index\_error.py

エラーメッセージ:

```
Traceback (most recent call last):
  File "/app/input/index_error.py", line 7, in <module>
    raise_index_error()
  File "/app/input/index_error.py", line 3, in
    raise_index_error
    print(my_list[5])
    ~~~~~^^^
```

IndexError: list index out of range

解析結果:

あなたのプログラムコードが生成したエラーは、IndexErrorでしょう。  
my\_list の長さは 3 ですが、my\_list[5] のように存在しないインデックス5を参照しようとしているため、このエラーが発生しています。  
修正するためには、存在するインデックスを参照するようにコードを修正する必要があります。例えば、my\_list[2] とすると、エラーは起きません。なお、インデックスがリストの範囲内であることを確認するためのエラーハンドリングも追加できます。例えば、以下のように修正できます。

```
python
def raise_index_error():
    my_list = [1, 2, 3]
    try:
        print(my_list[5])
    except IndexError:
        print("An error occurred: the index you were trying to
        access was out of range for this list.")
    ...
```

このコードは、my\_list[5] の呼び出しで IndexError が発生した場合、エラーメッセージを表示します。エラーハンドリングを追加することで、プログラムが突然終了するのを防ぐことができます。

## まとめ

- ・ エラー再発防止率,修正速度,解決率の観点から、本ツールの有用性は示された。
- ・ エラー再発防止率,解決率の結果から、本ツールの改善点はある。