統合開発環境 e² studio

e² studio でツールを使用して複雑度を測定する方法

はじめに

ソフトウェアの品質を測定する方法の 1 つに循環的複雑度（サイクロマティック複雑度：Cyclomatic Complexity）があります。ソース・コードがどれくらい複雑であるかを数値化した指標のことです。

このドキュメントでは、ソース・コードの複雑度を測定する 2 つのツールについて、e² studio と組み合わせて使用する方法について説明します。

目次

1. 概要

1.1 目的

e² studio は、オープン・ソースの「Eclipse」をベースとしたルネサスマイコン用の統合開発環境です。様々なオープン・ソース・ソフトウェアのプラグインを組み込んで、機能を追加／拡張することができます。

ソフトウェアの品質を測定する方法の 1 つに循環的複雑度（サイクロマティック複雑度：Cyclomatic Complexity）があります。

参考：循環的複雑度 - Wikipedia

複雑度は、ソース・コードがどれくらい複雑であるかを数値化した指標のことです。数値が大きいほど、ソース・コードが複雑でバグの混入確率が高くなる可能性があります。その数値を低く保つことで、プログラムの可読性、保守性、移植性が高まります。

このドキュメントでは、ソース・コードの複雑度を測定することができる以下の 2 つのオープン・ソース・ソフトウェアについて、e² studio と組み合わせて使用する方法について説明します。

- SourceMonitor
- Lizard

1.2 連携方法

e² studio から複雑度を測定するツールの機能を呼び出すために、e² studio の外部ツール実行機能を利用します。外部ツール実行機能とは、外部ツールの起動方法を e² studio にあらかじめ登録しておくことで、e² studio のメニューを選択するだけで外部ツールを実行できるようにする機能です。

複雑度を測定するツールを e² studio の外部ツールとして登録しておけば、e² studio から手軽にソース・コードの複雑度を測定できます。

1.3 動作環境

このドキュメントで説明する操作手順は、弊社にて以下の環境で確認を実施しています。ただし、オープン・ソース・ソフトウェアとの連携になりますので、弊社が動作を保証するものではありません。あらかじめご了解の程お願い申し上げます。

［OS］

- OS　　Windows10（日本語版）64 ビット

［ツール］

- e² studio　　2024-01

［プロジェクト］

- プロジェクトの作成方法については、説明をしていません。ご自身でご用意いただきますようお願いいたします。

※ オープン・ソース・ソフトウェアは、ライセンスが各ソフトウェアで規定されています。それぞれのライセンスをご確認の上、ライセンスに従ってご使用ください。

2. SourceMonitor

derpaul.net/SourceMonitor/

2.1 インストール

この章では、SourceMonitor のインストール手順について説明します。下記手順に従って SourceMonitor をインストールしてください。

1) 上記ページの下部にある「3.5.16.62/SMSetupV3516.exe」をクリックして、「SMSetupV3516.exe」をダウンロードしてください。

2) 次に、ダウンロードしたインストーラを実行してください。

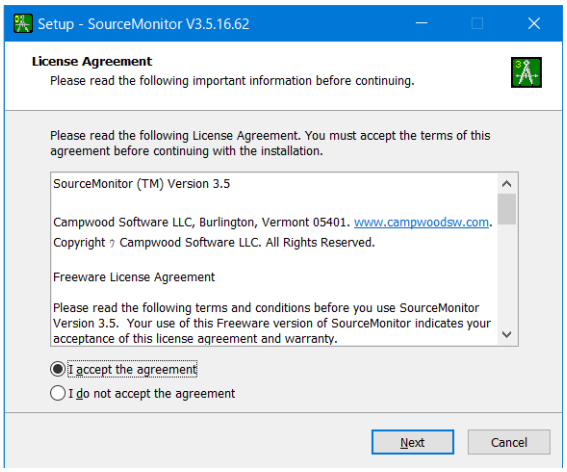

図 1

3) ウィザードに従ってインストールを完了してください。

2.2 設定

この章では、e² studio 上で SourceMonitor を使用して複雑度を測定するための設定について説明します。

e² studio に、以下の 2 つの SourceMonitor 実行コマンドを外部ツールとして登録します。

- 「測定」用コマンド
- 「結果表示」用コマンド

また、SourceMonitor 用バッチコマンド XML ファイルを作成します。

2.2.1 「測定」用コマンド登録

下記手順に従って、e² studio に「測定」用コマンドを登録してください。

1) e² studio を起動してください。

2) メニュー［実行(R)］>［外部ツール(E)］>［外部ツールの構成(E)...］を選択してください。

3) ［外部ツール構成］ダイアログが表示されます。「プログラム」を選択して、［新規の起動構成］ボタンをクリックしてください。

4) 「新規構成 [local]」が追加され、設定パネルが表示されます。［メイン］タブをクリックして、以下の内容を入力してください。

- ［名前(N):］テキストボックス：

  SourceMonitor 測定

- ［ロケーション(L):］テキストボックス：

  例：C:¥Program Files(x86)¥SourceMonitor¥SourceMonitor.exe

  （［ファイル・システムの参照(E)...］ボタンをクリックして表示される［開く］ダイアログで、SourceMonitor インストール・フォルダに移動し「SourceMonitor.exe」を指定してください。）

- ［引数(A):］テキストボックス：

  /C ${resource_loc}

  （「${resource_loc}」は、選択されているリソースの絶対パスを示す変数です。）

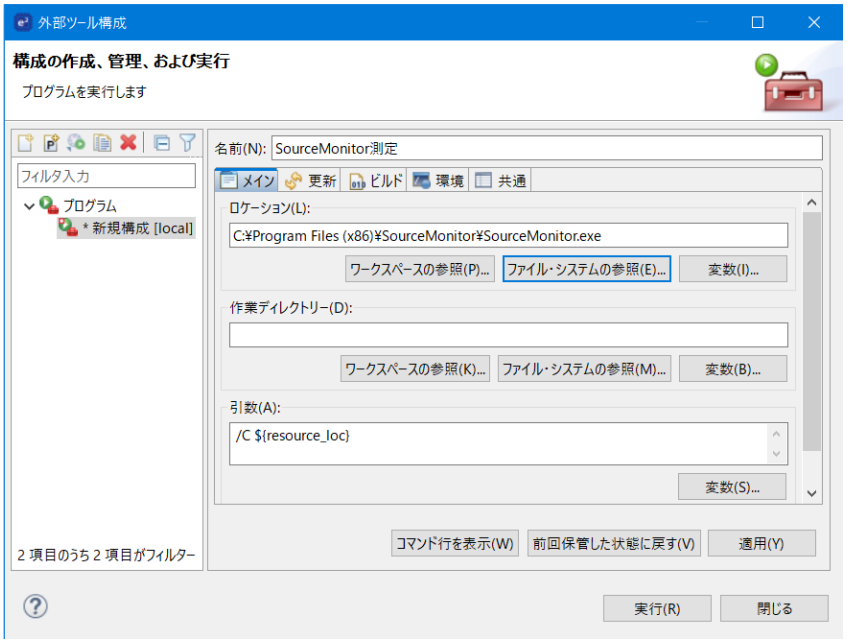

図 2

5) ［環境］タブをクリックし、［追加(A)...］ボタンをクリックしてください。

6) ［新規環境変数］ダイアログが表示されます。以下の内容を入力して、［OK］ボタンをクリックしてください。

- 変数：　　PROJECT_LOC
- 値：　　${project_loc}

  （「${project_loc}」は、選択されているリソースのプロジェクトへの絶対パスを示す変数です。）

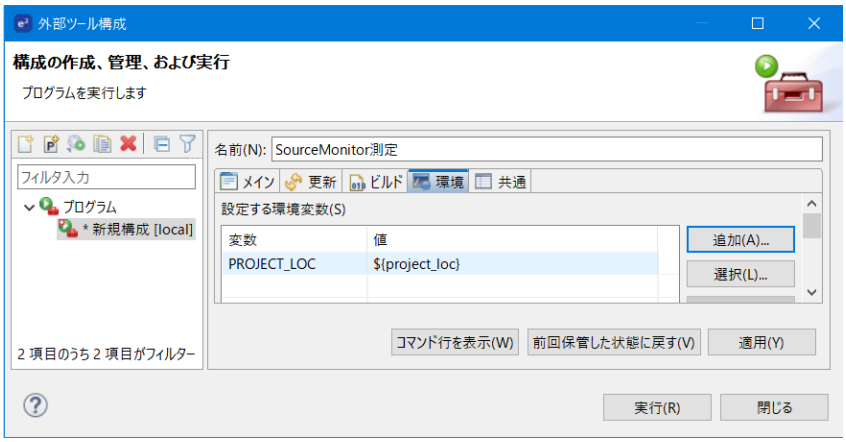

図 3

7) ［共通］タブをクリックして、［お気に入りメニューに表示(R):］グループボックスの［外部ツール］チェックボックスをチェックしてください。

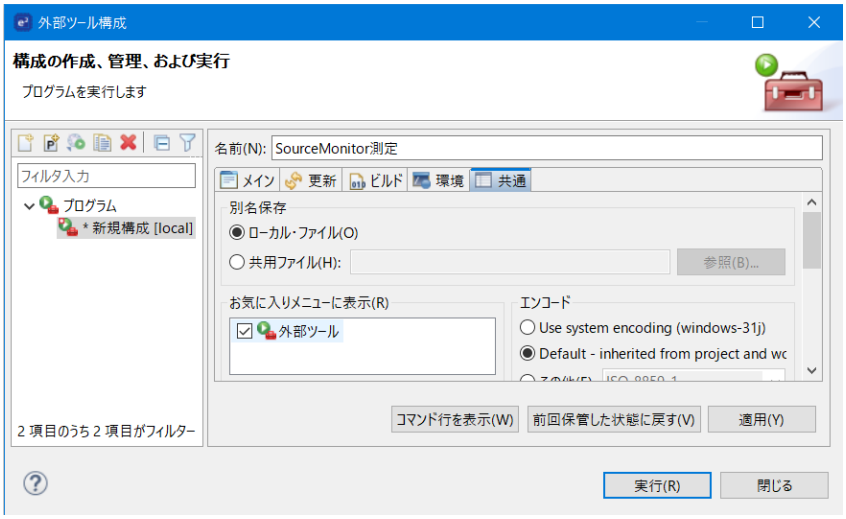

図 4

8) ［適用(Y)］ボタンをクリックしてください。

続けて、「結果表示」用コマンド登録します。

2.2.2 「結果表示」用コマンド登録

下記手順に従って、e² studio に「結果表示」用コマンドを登録してください。

1) ［外部ツール構成］ダイアログで「プログラム」を選択して、［新規の起動構成］ボタンをクリックしてください。

2) 「新規構成 [local]」が追加され、設定パネルが表示されます。［メイン］タブをクリックして、以下の内容を入力してください。

- ［名前(N):］テキストボックス：

  SourceMonitor 結果表示

- ［ロケーション(L):］テキストボックス：

  例：C:¥Program Files(x86)¥SourceMonitor¥SourceMonitor.exe

  （［ファイル・システムの参照(E)...］ボタンをクリックして表示される［開く］ダイアログで、SourceMonitor インストール・フォルダに移動し「SourceMonitor.exe」を指定してください。）

- ［引数(A):］テキストボックス：

  ${resource_loc}

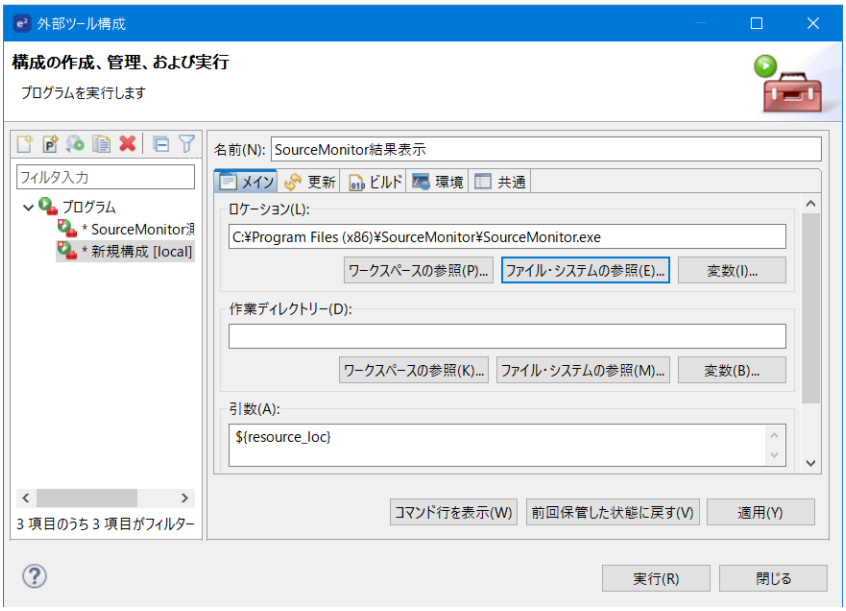

図 5

3) ［共通］タブをクリックして、［お気に入りメニューに表示(R):］グループボックスの［外部ツール］チェックボックスをチェックします。

4) ［適用(Y)］ボタンをクリックしてください。

5) ［閉じる］ボタンをクリックしてください。

2.2.3 バッチコマンド XML ファイル作成

下記手順に従って、SourceMonitor 用バッチコマンド XML ファイルを作成してください。

1) プロジェクト・フォルダに「project.xml」という名前のファイルを作成してください。

2) 作成したファイルに以下の内容をコピー＆ペーストしてください。

下記ファイルは、SourceMonitor で定められたコマンド言語（XML 形式）で書かれています。この言語仕様の詳細については、SourceMonitor ヘルプを参照してください。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<sourcemonitor_commands>
<write_log>true</write_log>

<command>
  <project_file_wrt_script>SourceMonitorProject.smproj</project_file_wrt_script>
  <parse_utf8_files>true</parse_utf8_files>

  <project_language>C</project_language>
  <source_directory>%PROJECT_LOC%</source_directory>
  <file_extensions>*.h,*.c</file_extensions>
  <include_subdirectories>true</include_subdirectories>

  <modified_complexity>true</modified_complexity>
  <ignore_blank_lines>false</ignore_blank_lines>
  <ignore_headers_footers>false</ignore_headers_footers>
</command>
</sourcemonitor_commands>
```

3) 必要に応じて、以下の記載を編集してください。

- C++プロジェクトの場合は、<project_language>の「C」を「C++」に変更してください。

- 特定のフォルダのみを測定対象とする場合は、<source_directory>の「%PROJECT_LOC%」を、例えば「%PROJECT_LOC%¥src」に変更してください。
- 対象とするファイルの拡張子が不足している場合は、<file_extensions>に拡張子を追加してください。

2.3 実行

この章では、SourceMonitor を実行して複雑度を測定し結果を確認する方法について説明します。

1) ［プロジェクト・エクスプローラー］ビューで「project.xml」を選択してください。次に、メニュー［実行(R)］>［外部ツール(E)］>［1 SourceMonitor 測定］を選択してください。

2) SourceMonitor が実行されて、［コンソール］ビューにログが表示されます。プロジェクト・フォルダに「SourceMonitorProject.smproj」ファイルが生成されます。このファイルには、測定結果が記録されています。

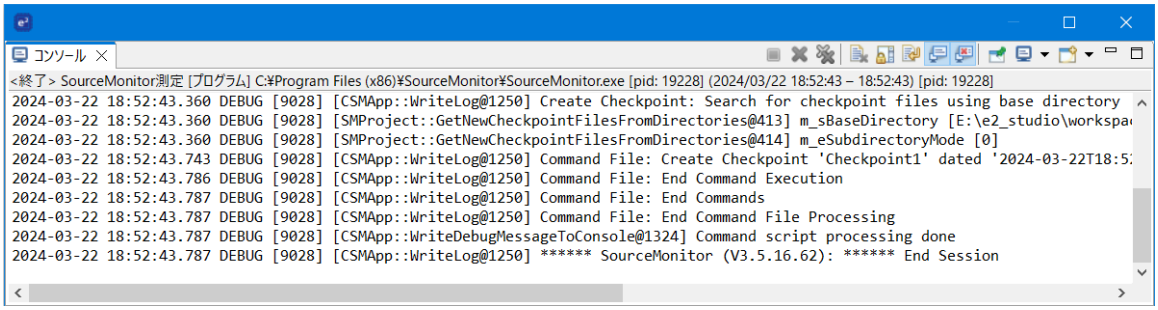

図 6

3) ［プロジェクト・エクスプローラー］ビューで、「SourceMonitorProject.smproj」を選択してください。次に、メニュー［実行(R)］>［外部ツール(E)］>［2 SourceMonitor 結果表示］を選択してください。

4) SourceMonitor の GUI が表示され、測定結果ファイルの内容が表示されます。

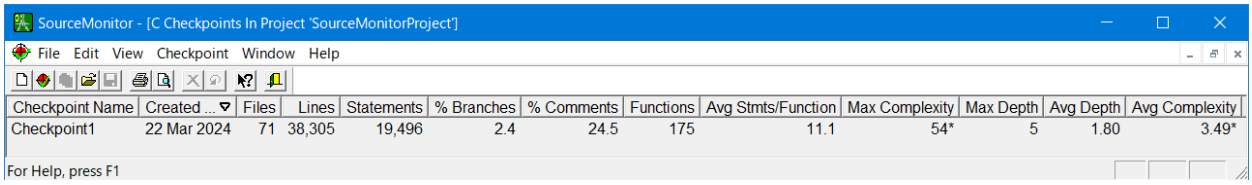

図 7

2.4 Tips

この章では、SourceMonitor を便利に使用するためのいくつかのポイントについて説明します。

2.4.1 SourceMonitor で測定できるデータ

SourceMonitor では、下記のデータを測定することができます。

- プロジェクト全体、またはソース・ファイル毎

  コード行数、ステートメント数、ブランチステートメントの割合、コメント行の割合、関数の個数、1 関数あたりのステートメント数、複雑度（最大値、平均値）、ネストの深さ（最大値、平均値）、クラス数、1 クラスあたりのメソッド数

- メソッド毎

  複雑度、ステートメント数、ネストの深さ、メソッドの呼び出し回数

2.4.2　プロジェクトの測定結果を確認する

SourceMonitor の GUI は、デフォルトで［Project］ビューが表示されます。このビューには、プロジェクトの測定結果のサマリーが、これまでのチェックポイント毎に時系列（新しい順）で表示されます。チェックポイントとは、時系列で測定結果を比較するためのポイントのことで、測定を実施する毎に 1 つずつ生成されていきます。

また、このビューで任意のチェックポイントを選択し、メニュー［Checkpoint］>［Display Checkpoint Metrics Summary...］を選択すると、そのチェックポイントのサマリーを確認することができます。

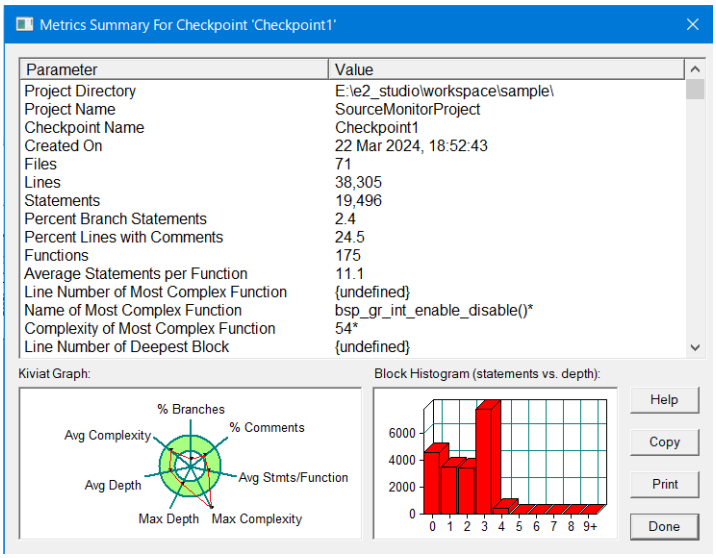

図 8

2.4.3　ソース・ファイルの測定結果を確認する

［Project］ビューで任意のチェックポイントを選択してダブルクリックすると、［Checkpoint］ビューが開きます。このビューで、プロジェクト内の各ソース・ファイルの測定結果を確認できます

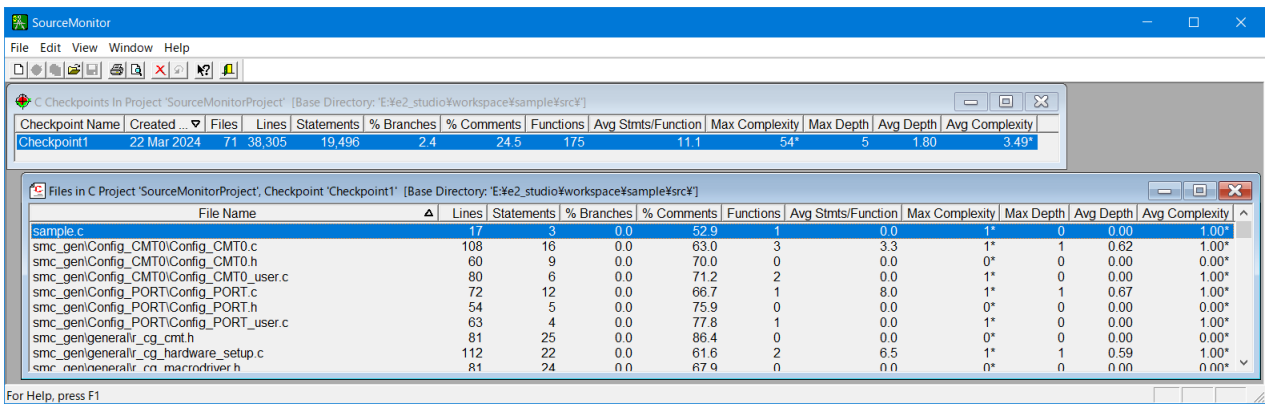

図 9

また、このビューで任意のソース・ファイルを選択し、メニュー［View］>［Display File Metrics Details...］を選択すると、そのソース・ファイルの測定結果の詳細を確認できます。

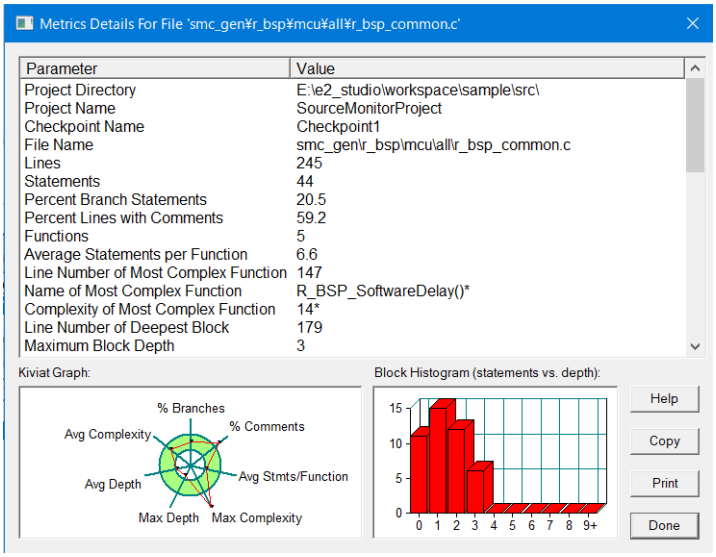

図 10

2.4.4　メソッドの測定結果を確認する

［Project］ビューで任意のチェックポイントを選択して、メニュー［Checkpoint］>［Display Method Metrics...］を選択すると、［Method］ビューが開きます。このビューで、プロジェクト内の各メソッドの測定結果を確認できます。

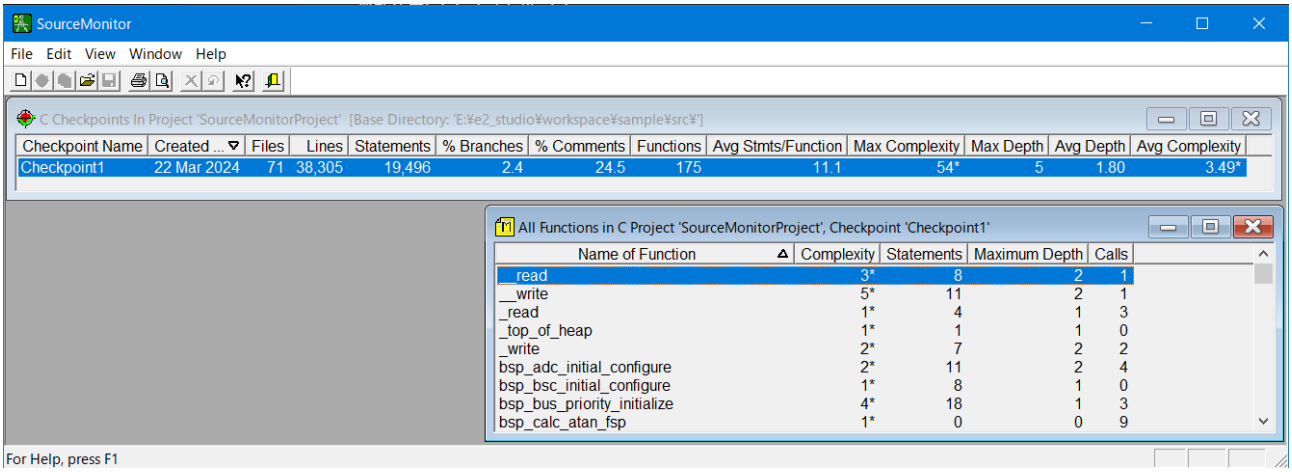

図 11

3. Lizard

lizard.ws

3.1 インストール

この章では、Lizard のインストール手順について説明します。下記手順に従って Lizard をインストールしてください。

1) 上記ページの「Download >>」ボタンをクリックしてください。
2) 次に表示されるページで、ナビゲーションの「ファイルをダウンロード」をクリックしてください。
3) 「lizard-1.17.10-py2.py3-none-any.whl」が表示されるのでダウンロードしてください。

Lizard は Python コマンドです。下記手順に従って Python をインストール後、pip install コマンドを実行して Lizard をインストールしてください。

4) 「Welcome to Python.org」ページをブラウザに表示してください。
5) 「Download」メニューにある「Python 3.12.2」ボタンをクリックしてインストーラをダウンロードしてください。
6) ダウンロードが完了したら、インストーラを実行して Python をインストールしてください。
   下記画面では、「Add python.exe to PATH」をチェックしてください。

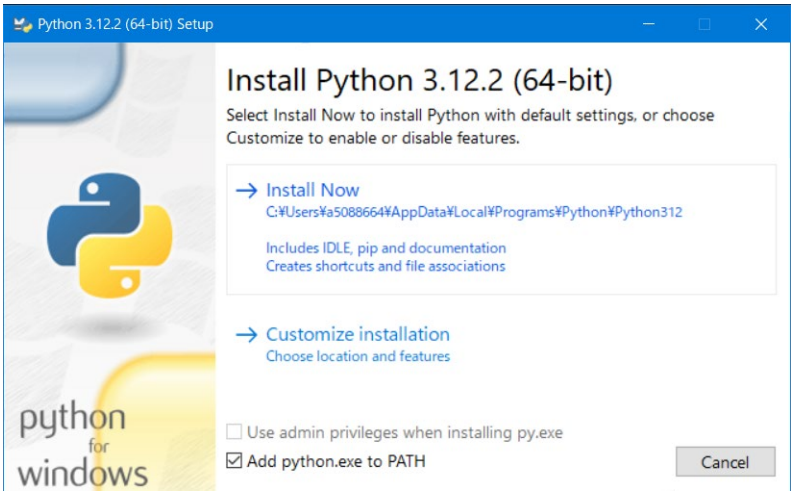

図 12

7) Windows のメニューから「コマンドプロンプト」を起動してください。
8) 「py --version」を入力し、実行してください。

   Python が正しくインストールされていれば「Python 3.12.2」が表示されます。エラーが発生した場合は、Python が正しくインストールされているか、PATH 環境変数に Python のインストール・フォルダが正しく指定されているか、等を確認してください。

9) 「pip --version」を入力し、実行してください。

   pip がインストールされていない場合は、エラーが発生します。「py -m pip install –upgrade pip」を入力し、実行して pip をインストールしてください。

10) 「コマンドプロンプト」上で「lizard-1.17.10-py2.py3-none-any.whl」をダウンロードしたフォルダに移動してください。
11) 「pip install lizard」入力して実行してください。
    以下のように表示され、Lizard がインストールされます。

```
Collecting lizard
```

```
  Using cached lizard-1.17.10-py2.py3-none-any.whl.metadata (15 kB)
Using cached lizard-1.17.10-py2.py3-none-any.whl (66 kB)
Installing collected packages: lizard
Successfully installed lizard-1.17.10
```

3.2　設定

この章では、e² studio 上で Lizard を使用して複雑度を測定するための設定について説明します。

e² studio に、以下の Lizard 実行コマンドを外部ツールとして登録します。

- 「測定」用コマンド

3.2.1　「測定」用コマンド登録

下記手順に従って、e² studio に「測定」用コマンドを登録してください。

1) e² studio を起動してください。
2) メニュー［実行(R)］>［外部ツール(E)］>［外部ツールの構成(E)...］を選択してください。
3) ［外部ツール構成］ダイアログが表示されます。「プログラム」を選択して、［新規の起動構成］ボタンをクリックしてください。
4) 「新規構成 [local]」が追加され、設定パネルが表示されます。［メイン］タブをクリックして、以下の内容を入力してください。

   （環境変数の設定が必要な場合は、［環境］タブをクリックして設定してください。）

   - ［名前(N):］テキストボックス：

     Lizard 測定

   - ［ロケーション(L):］テキストボックス：

     例：C:¥Users¥＜ユーザー名＞¥AppData¥Local¥Programs¥Python¥Python312¥Scripts¥lizard.exe

     （［ファイル・システムの参照(E)...］ボタンをクリックして表示される［開く］ダイアログで、Lizard のインストール・フォルダに移動し「lizard.exe」を指定してください。）

   - ［引数(A):］テキストボックス：

     ${resource_loc}/ -l cpp

     （「${resource_loc}」は、選択されているリソースの絶対パスを示す変数です。）

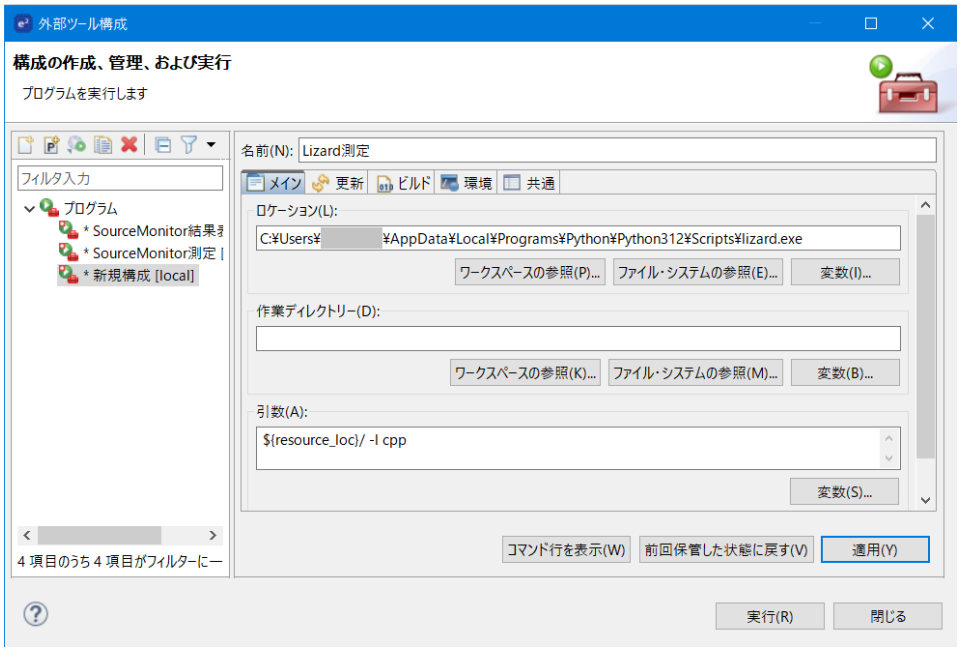

図 13

5) ［共通］タブをクリックして、［お気に入りメニューに表示(R):］グループボックスの［外部ツール］チェックボックスをチェックしてください。

6) ［適用(Y)］ボタンをクリックしてください。

7) ［閉じる］ボタンをクリックしてください。

3.3 実行

この章では、Lizard を実行して複雑度を測定し結果を確認する方法について説明します。

1) ［プロジェクト・エクスプローラー］ビューでメトリクスを測定するフォルダを選択してください。次に、メニュー［実行(R)］>［外部ツール(E)］>［3 Lizard 測定］を選択してください。

2) Lizard が実行され、測定結果が［コンソール］ビューに表示されます。

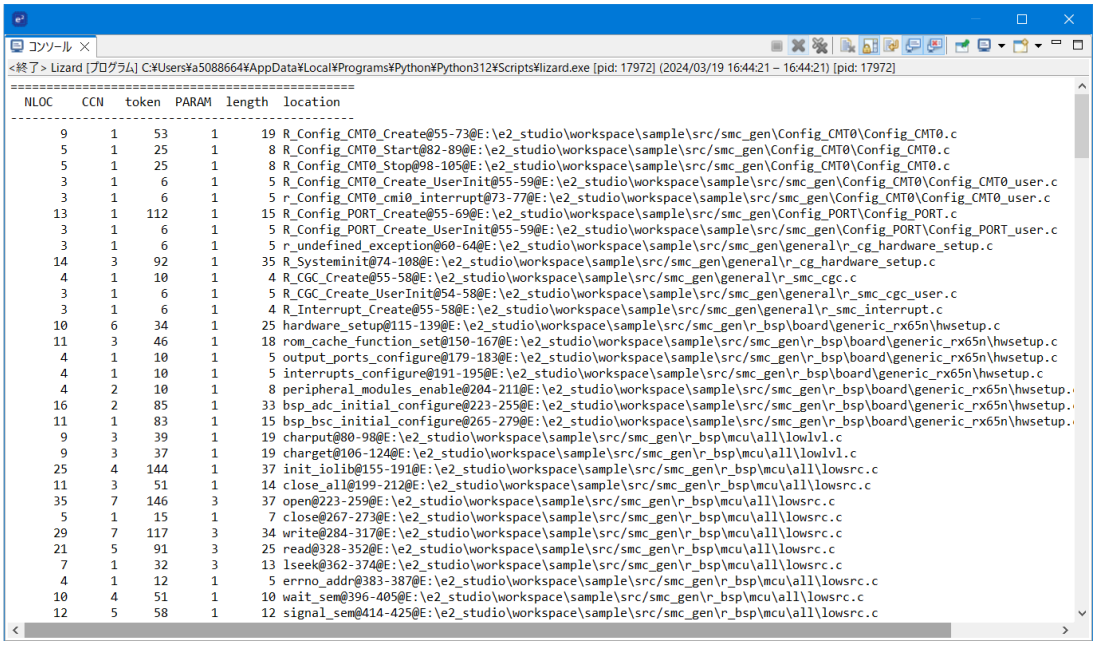

図 14

3.4　Tips

この章では、Lizard を便利に使用するためのいくつかのポイントについて説明します。

3.4.1　Lizard で測定できるデータ

Lizard では、下記のデータを測定することができます。

- NLOC：length からコメント、空行を除いた行数
- CCN：複雑度数
- token：各関数のトークン数
- PARAM：各関数のパラメータ数
- length：関数の行数
- location：＜関数名＞@＜開始行＞-＜終了行＞@＜ファイルパス＞

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
Rev.1.00	Apr.01.24	すべて	新規作成

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 静電気対策
   CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。
2. 電源投入時の処置
   電源投入時は、製品の状態は不定です。電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。
3. 電源オフ時における入力信号
   当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。
4. 未使用端子の処理
   未使用端子は、「未使用端子の処理」に従って処理してください。CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。
5. クロックについて
   リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。
6. 入力端子の印加波形
   入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、V_{IL}（Max.）から V_{IH}（Min.）までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、V_{IL}（Max.）から V_{IH}（Min.）までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。
7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止
   リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられている リザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。
8. 製品間の相違について
   型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。同じグループのマイコンでも型名が違うと、フラッシュメモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ幅射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品または本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
3. 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
4. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
5. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
6. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
   標準水準：　コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
   高品質水準：輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通制御（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等
   当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア／ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因しまたはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア／ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
8. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
10. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
11. 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
12. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものといたします。
13. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。
14. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社が直接的、間接的に支配する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

(Rev.5.0-1　2020.10)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。