

Cプログラムの推敲技術

2C-5

寺前岳秋 高山優典 藤原 仁 武内 惇 藤本 洋

日本大学工学部

1. はじめに

現在、運用されているシステムの中には

- 潜在的な不具合を持つコード
- 保守性や移植性に影響のあるコード

がある^[2]。これまでこれらの不具合を解消するための推敲技術と推敲支援ツールの研究を行ってきた^[1]。本稿では推敲モデルと推敲支援ツールについて述べる。

2. Cプログラムの推敲モデル

(1) 推敲の必要性

ソフトウェアの開発工程における作業成果は設計書やプログラムに記述される。表現の完成度が低い設計書やプログラムは読み手に対して記述者の意図を正しく伝えることが難しく、レビューやテストの作業において不具合を生じることの要因となっている^[1]。

そこで我々はCプログラムの質を高めるためのCプログラムにおける推敲モデルと推敲支援ツールが重要であると考えている。

(2) 推敲モデル

推敲モデルとは良いプログラムの表現法の模範である。従来はISO9899のC言語の標準仕様、プログラムスタイルに注目して推敲モデルを提案した^[1]。今回、推敲モデルの網羅性を拡大するためにISO/IEC JICI/SC7^[2]が提案するソフトウェア品質特性のうちプログラムの表現方法に関する保守性、移植性に注目し推敲モデルの改善を図った。さらに品質特性項目を概念、意味、構文、語彙の4つで構成される言語モデルに分類し推敲のレベル分けを行えるように推敲モデルの改善を図った。それを表1に示す。

表1. 推敲モデル

	保守性		移植性	
	原因箇所識別性	変更容易性	移植環境適応性	移植作業容易性
概念 (表現されている対象)	状態表示文が埋め込まれていること	コメントが適量であること		
意味 (概念を表現する視点、方法)		未使用変数がないこと 意味のない構文がないこと アルゴリズムが複雑ではないこと 合成条件判定の数が多くないこと ネスティングが深くないこと パスカウントが多くないこと	不適合な構文の削除	不適合な構文の削除
構文 (概念を表現する文の構成、文の配置)		Goto文がないこと 関数の規模が適量であること 実行コード行数が適量であること default文の記述漏れがないこと 大括弧の記述漏れがないこと	中途半端な elseif の解決 コンパイラ依存	中途半端な elseif の解決 コンパイラ依存
語彙 (使用する用語)		外部変数の数が多くないこと	初期化されていない変数の初期化 長すぎる変数の修正	初期化されていない変数の初期化 長すぎる変数の修正

なお、品質特性の保守性、移植性の中にはいくつかの副特性があるが、以下の理由でプログラムの表現とは関係ないため、推敲モデルの検討には不採用とした。表2にそれを示す。

表2. 不採用の副品質特性

特性	副特性	理由
保守性	変更適用性	既に変更し終わったプログラムを計算機上で利用できるようにする労力を示す為
	テスト容易性	マニュアル、テスト仕様書などの充実度を示すため
移植性	移植品質容易性	移植先での機能や効率の状態を示すため

(3) Cプログラムの推敲の手法

Cプログラムの推敲の手順を図1に示す。

コーディングをして作成されたソースコードを推敲する。プログラムの表現法に注目し保守性と移植性の向上を図る。他の品質特性である機能性、信頼性、使用性、効率性などはコードレビュー時に検討する。

プログラムの推敲は推敲支援ツール(CPET)によりソースコードを解析し、表1の推敲モデルと対応させ、不具合のあるコード部分を抽出する。その不具合が概念、意味、構文、語彙のうち、どこにあるかを検討し修正を行う。

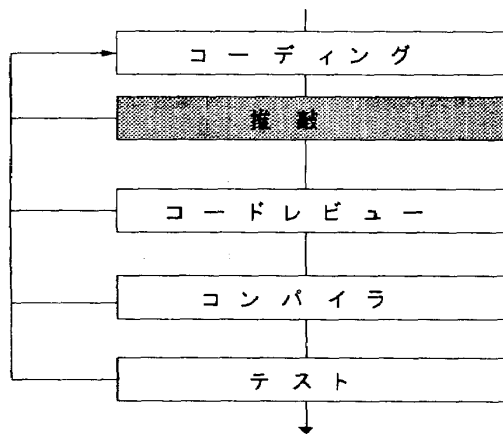


図1. 推敲の手順

3. 推敲支援ツールの改善

これまでQAC^{#1}をベースに推敲支援ツール(CPET)を開発し学内、企業内で試用してきた。以下にCPETの主要機能を示す。

- ① 自動修正機能
- ② 診断機能
- ③ 改善策表示機能

④ メトリクス表示機能

試用の結果、以下の改善要求があげられ、CPETの改善を行った。

- ① default文、IF文の大括弧の追加、インデントの設定、括弧のスタイルの統一という、修正案が一意的に定まるものに対して自動的に修正を行う。
- ② 対象ソフトウェアの特性によりプロジェクト固有の評価基準を任意に設定できるようにする。

4. おわりに

今回はCプログラムの推敲モデルと推敲支援ツールについて報告した。現在、学内や企業内で試用中であり以下のようなことが確認できた。

- ① プログラムの推敲を徹底できる。
- ② プログラムにおける質の向上意識の高揚
- ③ プログラム教育内容の改善
- ③ 対象ソフトウェアの特性によりプロジェクト固有の評価基準があること

今後はCPETを数多くのCプログラムに適応させ、さらに機能を追加していくと共に、推敲モデルも数多くのCプログラムに適応させ、推敲モデルの改善を行う予定である。

謝辞

研究推進にあたりご助言・ご協力をいただきました、富士通コミュニケーション・システムズ(株) 佐藤茂樹部長、(株) 東陽テクニカ 二上貴夫課長に感謝いたします。

文献

- [1] 山下 拓矢 他：Cプログラミング推敲ツール、情報処理学会第54回全国大会、1997
- [2] Les Hatton：テスト/テスト時間を1/3にするテクノロジーセミナー、(株) 東陽テクニカ、1995
- [3] 森口 繁：ソフトウェア品質管理ガイドブック 日本規格協会、1990
- [4] Les Hatton：Safer C McGRAW-HILL COMPANY、1994

注釈

1：Cソースコード静的解析ツール：
(株) 東陽テクニカ