

Cプログラム推敲アシスタントツール

4 C-4

山下 拓矢* 田島 和幸* 早野 久美子* 野宮 将己*
 武内 惇* 藤本 洋* リチャード G. スワントン**
 *日本大学工学部 ** (株) 東陽テクニカ

1. はじめに

ソフトウェアの開発プロセスの各工程における設計結果は文書に記述され、記述内容のレビューや次工程作業に提示されるとともに、将来他のソフトウェア開発において参照される。したがって表現の完成度が低い文書では、その読者に対して記述者の意図が正しく伝わらず、レビューや次工程の作業に不具合を生じている。また他のソフトウェア開発において当該文書を有効に使用できないことになる。筆者らは、ソフトウェアの開発プロセスにおいても、作成された文書の推敲作業を独立した一つの作業と位置づけ実施することが、重要であるとの認識から、推敲作業を顕在化した開発モデルを提案した。^[1] 本稿では、C言語を用いたプログラムのコーディング段階を対象とした推敲モデルとCプログラム推敲支援ツール（CPET）について述べる。CPETはQAC^[2]をベースにプログラムコードの推敲支援機能を強化したものである。

2. 開発モデル

モデルとは、模範となるものであり良否の判定基準を与えるものである。ソフトウェアの開発をうまくやれる人は、ソフトウェアの開発のための良いモデル（開発モデル）を持っていると考える。開発モデルは以下の3つで構成する。

- ① 構築モデル：設計やコーディング、テストなどソフトウェアを構築するための技法やツールの使用法に関する模範である。
- ② 推敲モデル：実現された仕様書やプログラムリスト等の表現法に関する模範である。
- ③ 管理モデル：進捗や費用等の管理法に関する模範である。

3. Cプログラムの推敲モデル

Cプログラムコードを推敲する目的を以下に示す。

- ① 解釈しやすいコードを作成する。
- ② 誤解されないコードを作成する。
- ③ 移植性の高いコードを作成する。
- ④ 初級技術者に正しいコーディング技術を習得させる。

これらの目的を達成させるためのCプログラム推敲モデルの構成要素を表1に示す。

表1 Cプログラム推敲モデルの構成要素

構成要素	推敲目的
ISO9899 C標準言語仕様	②③
ISO9899 では未規定とされているC言語仕様	③
コードの複雑度、関数の規模	①
goto文や中途半端なelse-if文等の不適切な構文	①
プログラミングスタイル	①

4. CPET

(1) 現状のツールの課題

安全重視のシステムでも2500行に1つの不具合が発見されたとの報告がある。^[2]このような危険なコードを作り込まないため、コーディング終了後コードを静的に解析するツールの適用が進められている。これらのツールは、推敲に役立つ情報を提供しているが、以下の強化改善が望まれる。

- ① 解釈しやすいコードの改善策ガイダンス機能
- ② 改善法に関するガイダンス機能
- ③ 直感的に把握できる形態で良否を表現する機能
- ④ プログラミングスタイルの違反を検出する機能

(2) CPETの適用

CPETの使用手順を図1に示す。

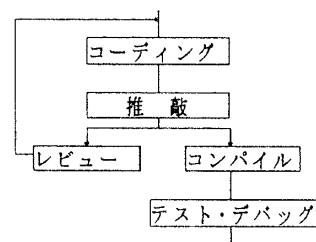


図1 CPETの使用手順

C Program Elaboration Assistant Tool

Takuya Yamashita*, Kazuyuki Tajima*,
 Kumiko Hayano*, Masaki Nomiya*,
 Atsushi Takeuchi*, Hiroshi Fujimoto*,
 Richard G. Swanton**

*Nihon University **TOYO Corporation

コーディング終了時 CPET を適用する。推敲されたプログラムは、レビューチームにより、機能や性能に注目した記述内容に関する検証が実施される。

(3) 主な機能

CPET の主要な機能は以下の通り。

- ① 自動修正機能：プログラミングスタイルを自動的に整える機能で、{}括弧の使用スタイルの統一、制御文中の一文を {} で囲む、switch 文に default 文を追加、段付けの統一を行う。
- ② 診断機能：QAC により、以下の情報を収集する。
 - ・ ISO9899 規格に違反したコード
 - ・ ISO9899 規格では未規定とされている記述法を使用したコード
 - ・ goto 文や中途半端な else-if 文、未使用変数
 - ・ 関数ごとのコードの複雑度
 - ・ 関数の規模
- ③ 改善策表示機能：QAC から得られた情報を基に、不具合なコードに診断メッセージおよび改善策を付加し表示する。画面イメージを図 2 に示す。
- ④ メトリクス表示機能：QAC から得られた情報を基に、関数ごとに良さをフェイスチャートで表現する。フェイスチャートは netscape ブラウザを使用して表示し、表示項目に関する詳細情報はハイパテキストの形式で表示する。画面イメージを図 3 に示す。

5. おわりに

研究室内で作成している C プログラムを対象に CPET の適用実験を行っている。以下のことが確認できた。

- ① メッセージが日本語で表示されたこと、改善策が提示されたことにより、プログラムの推敲を徹底できた。
- ② プログラムの良否を定量的、直感的に把握可能となったため、プログラムの質を向上させなければならないという意識を学生に持たせることができた。プログラムの改善効果フェイスチャートの変化で知ることができる所が学生の好評を得ている。
- ③ 学生が犯し易い悪いコード例の収集が容易になり、プログラム教育内容の改善に利用できた。

今後、プロジェクト固有のプログラム記述規約に関する解析を可能とするための機能の強化を行う予定である。

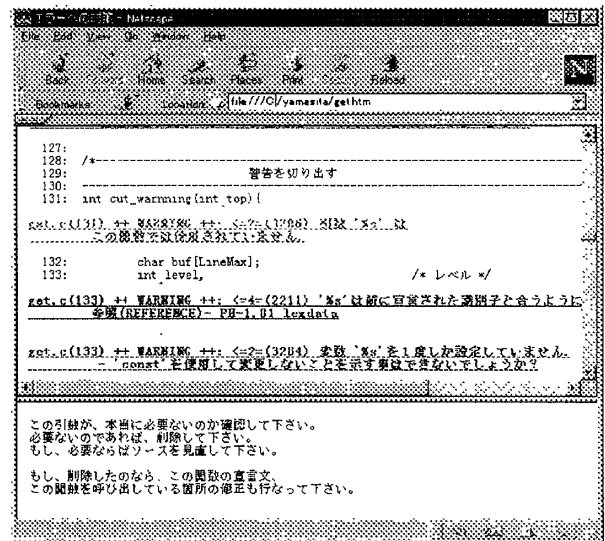


図 2 改善策表示機能

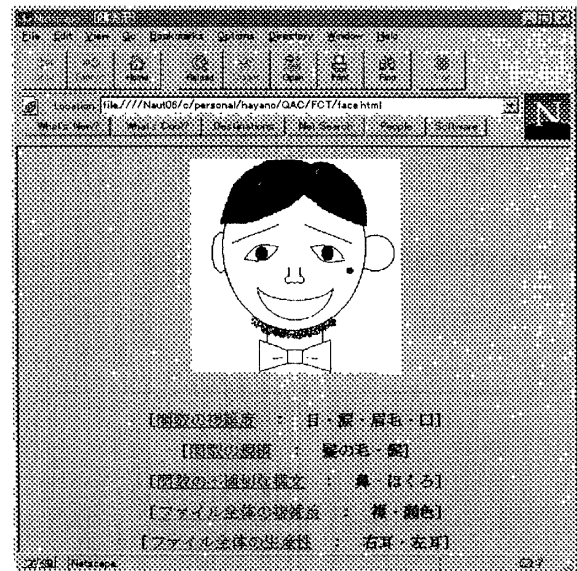


図 3 メトリクス表示機能

謝辞

研究推進に当たって、議論に参加していただき有益なご意見をいただいた、(株)東陽テクニカ 二上貴夫課長に感謝いたします。

文献

- [1] 武内、藤本：ソフトウェア開発システムのインテリジェント化に関する一考察、情報処理学会第 52 回全国大会 (R6-4) 1996
- [2] Les Hatton：テスト/デバッグ時間を 1/3 にするテクノロジーセミナー、東陽テクニカ、1995

注釈

- 1：C ソースコード静的解析ツール
(株)東陽テクニカ