

ソフトウェア仕様記述システムの評価 (3)
 評価のプロセスおよび評価結果

5L-11

三好 武重^{*} 富樫 泰子^{*} 東 基衛^{**}
^{*}協同システム開発(株) ^{**}早稲田大学理工学部

1. はじめに

協同システム開発株式会社(JSD)では、通商産業省、情報処理振興事業協会(IPA)の指導の下に、ソフトウェア環境統合化技術開発計画(FASETプロジェクト)を推進している。このプロジェクトは、ユーザーの要求に基づいてフォーマル仕様を作成し、そのフォーマル仕様を詳細化して支援することにより、ほぼ自動的にソース・プログラムを生成するシステムを開発しようとするものである。

現在、このプロジェクトでは、7種類の仕様記述法に基づく自動化ツールの開発を進めているが、筆者らは、それらの技法およびツールを対象とした評価技術を開発して、実際に評価を試みた。本稿はその報告の第三部として、評価のプロセスおよび評価結果について述べる。

2. 評価のプロセス

我々の開発した評価プロセスは、次の3段階に整理される(1)。

- a 品質要求の定義
- b 計測および評定
- c 総合評価

これらにそって、実際の評価作業を進めた。

まず、aは対象とする仕様記述法及びツールが、それぞれ、どのような品質特性をどれだけ満たせば必要十分か、の定義である。ここでは、本ツールは仕様記述技法と密接に関係していることを考慮して独自の品質特性を設定した(2)。また、どれだけ満たせば十分か、については、今回は、定義をせずに、各評価項目の5段階評価値の最高値(即ち5)を品質要求と見なした。

次に、bについては、各ツール開発者が、各々の技法に適した問題を選び(表1に技法と実験問題を示す)、各ツールの記述支援系を中心としたプロトタイプを用いて仕様記述実験を行い、aの評価項目毎に自己評価による評価点を出した。評価点の一例を表2に示す。

我々の開発した評価プロセスのbでは、計測結果を要求と対比して評価しようとするものであるが、今回の評

表1 技法と実験問題 (一部)

技法	実験問題	問題概要
		制限された自然言語のパーザ。文法はHPSGのサブセットを用い英語のサブセットを処理対象とする。このパーザは入力した単語列が文法的か否かの判断結果を出力する。
関数型記述	酒屋の在庫問題	酒類販売会社の倉庫係及び受け付け係の事務作業。積荷の出し入れ、在庫依頼、在庫不足時の対応など。
宣言型記述	建築数量積算	建築物のうちの"矩体"を対象とし、矩体の鉄筋・コンクリート・型枠の数量積算値を計算する。

表2 各ツールの評価点及びウェイト (一部)
()内はウェイト

特性	副特性	評価尺度	代数的	関数型	宣言型
学習性	理解性	理解容易度	2 (2)	3 (3)	4 (8)
		講習時間	2時間	-	2日
	習熟性	習熟容易度	5 (4)	4 (5)	3 (3)
		記憶性	記憶容易度	5 (3)	4 (2)
記述性	機能性	要求機能表現	5 (5)	4 (6)	4 (6)
		機能データ記述	5 (5)	4 (5)	5 (5)
		機能実現	2 (5)	3 (5)	5 (5)
		制御構造	5 (5)	4 (5)	4 (5)
		正確度	5 (5)	3 (5)	3 (5)
		自由度	-	5(10)	-
		記述容易度	3 (4)	5 (9)	4 (5)
		更新容易度	2 (4)	3 (7)	5 (5)
		記述量(行)	400	多い	300
		記述操作性	記述操作容易度	-	4 (7)
記述操作一貫度	-	4 (8)	4 (8)		
更新操作容易度	-	4 (3)	3 (8)		
仕様操作性	読解性	読解容易度	2 (5)	4 (5)	4 (8)
	検証性	検証容易度	-	3 (5)	3 (5)
		仕様正確度	-	3 (5)	4 (8)
	機械操作性	機械操作容易度	-	4 (5)	3 (5)

価作業では、ツールまたは技法毎の厳密な品質要求度を議論するまでに至らなかった。そこで、今回は、ツール毎に該当する評価尺度を選択させ、各尺度ごとに最も良い状態を品質要求とみなして作業を進めた。

最後に、bで作った原データを集め、7種類のツール別に、8種類の副特性毎に評価点の加重平均(それぞれ実現値および理想値)を求め、理想値に対する達成度を算出した。(ここで、実現値とは実際の評価点の加重平均値を、理想値とは評価点を5とした場合の加重平均値を意味する。これらの算定式を表3に示す。)

Evaluating Software Specification System -- Evaluation Process and Results

Takesige Miyosi Yasuko Togasi Motoei Azuma

Joint System Development corp. Waseda University

表3 達成度算定式

$$\begin{aligned} \text{副品質特性別加重平均の実現値} &= \frac{\sum_{j=1}^n P_j W_j}{\sum_{j=1}^n W_j} \\ \text{副品質特性別加重平均の理想値} &= \frac{\sum_{j=1}^n 5W_j}{\sum_{j=1}^n W_j} \\ \text{副品質特性別達成度} &= \frac{\text{副品質特性別加重平均の実現値}}{\text{副品質特性別加重平均の理想値}} * 100 \end{aligned}$$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{評価値を } P_j、 \\ \text{ウェイトを } W_j \\ \text{とする。} \end{array} \right.$

副品質特性内
 n : 評価尺度数
 m : 全ウェイト数

3. 評価結果の表現

7種類のツールおよび技法では、それぞれ、重きを置いている特性や評定水準が異なる。そこで、評価結果は極力分かり易く表現する必要がある。各特性の重要度、評価点および要求に対する満足度を表現する為、図1のような円グラフを作った(図1では、一例として、宣言型ツールの円グラフを示した)。

なお、この円グラフでは8つの副特性について表現しており、それぞれの角度がその重要度(ウェイト)の大きさを表し、半径が理想値(前述)に対する達成度を表している。また、今回は、副特性(8個)の下の評価尺度(約18個)単位でウェイト付けをした為、角度が表すウェイトは、副特性毎に均等ではなく、評価尺度の数に比例している。

この図から各ツールの特性の傾向及び選択問題分野への適用度合を調べた。前者については、この図から読み取った各ツールの特徴の一部を表4に示す。また、後者については、"機能やデータを正確にもれなく表現して記述できるか"という「機能性」を調べることにより読み取ることができる。今回のデータでは、何れのツールも「機能性」の達成度が70%を越えているので、何れも、選択した問題分野に向いていると言えよう。

4. 今後の課題

本プロジェクトの課題としては、今回の実験及び評価の成果を各ツールに反映させていくことと、更に、実験及び評価の内容を質、量共に深めて、今後の実用化の為に克服すべき問題点を明らかにしていくことが必要である。

また、評価技術自体の課題としては、前述のように、各ツールまたは技法についての品質要求を設定していく

必要がある。ツール自身がそうであるように、本評価技術もまた、実用化へ向けての改善を進めていかなければならない。

図1 宣言型記述の表現例

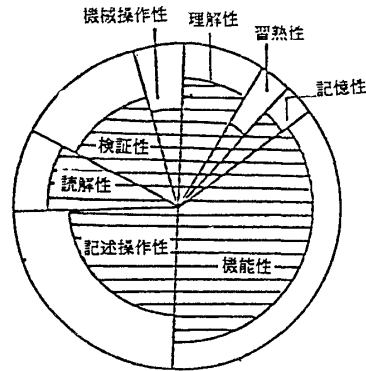


表4 各ツールの特徴 (一部)

ツール名	特徴
代数的記述	このツールは、最も機能性に重点を置いたツールである。理解性、読解性は現在やや低いが、習熟性、記憶性を十分満足したツールである。
関数型記述	代数的記述による開発支援ツールと同様に機能性に重点を置いたツールであり、多くの副品質特性を均等に満足している。
宣言型記述	理解性、記述操作性に重点を置いたツールであり、機能性の満足度が高い。

5. おわりに

今回の試みを通して、ソフトウェアの品質評価の為のメタモデルをベースにした評価技術が、ソフトウェア仕様記述技法及びツールの評価にも適用可能であることが明らかになった。また、それぞれの対象分野への適合性を確認したことにより、各技法及びツールの当初のねらいを満足していることが分かった。更に実験及び評価を続けて本技術の熟成を目指したい。

最後に本研究の機会を与えていただいた通商産業省及びIPAの関係者の方々に感謝致します。また、記述実験および評価を担当した参加各社の開発担当の方々にも感謝致します。

参考文献

(1)東他、ソフトウェア仕様記述システムの評価(1)-評価のメタモデル、37回情報処理学会全国大会 講演論文集
 (2)富樫他、ソフトウェア仕様記述システムの評価(2)-品質特性とその構造、37回情報処理学会 全国大会講演論文集
 (3)ソフトウェア環境統合化技術開発計画テクニカル・レポートNo.1、協同システム開発株式会社