

## Visual Basic によるアプリケーションプログラムの 進化メトリクスの検討\*

野崎 英之介<sup>†</sup> 登内 貴士<sup>†</sup> 中島 功一郎<sup>†</sup> 神林 靖<sup>†</sup>

日本工業大学 工学部 情報工学科

### 1. はじめに

ソフトウェアは常に変化を続けるが、ソフトウェアの変化を表現する方法は、さまざまである。たとえば「ソフトウェアの加齢」、「ソフトウェア保守」、「ソフトウェア進化」、あるいは「ソフトウェア発展」等がある。ソフトウェアの加齢とは老朽化を暗示する表現である。もっともソフトウェアは、ハードウェアのように磨耗・損傷することはない。老朽化の原因は、保守の反復による構造の劣化や環境変化への不適應である。つまり、ソフトウェアは保守されるがゆえに老化するといえよう。ソフトウェアの保守作業には、デバックと機能拡張という対照的な目的を持ったものが含まれているという点できわめて特殊である。

ソフトウェアが進化するという言い方は、実質的にはソフトウェア保守と同じ現象を指しているが、より前向きな響きを持つ。つまりソフトウェアは進化・発展するが、人によって保守されるのである[1]。

本研究の目的は、Visual Basic によるアプリケーションプログラム(カルチャースクール総合管理システム)の成長プロセスを明らかにすることである。最初に開発されたソフトウェアを拡張させて、新たなプログラムに移行させる際に、要望に沿った機能の追加または削除などの手が加えられる。本研究では、その過程におけるプログラムの変化を定量的に計測した。機能追加にどの程度の工数が必要化の見積もり指針を提示する。

### 2. 仮説の設定

カルチャースクール総合管理システムの計測から仮説を設定する。

計測は、基本システムと拡張システムで構成

されたプログラム、Ver.1 から最新版までの10版を用いて計測を行った。計測対象は全行数、モジュール数、モジュール内の平均行数、関数、関数の平均行数、関数呼び出しの深さとした。

Ver.7 までの計測で、プログラムの小さな変化と大きな変化が確認できた。大きな変化が観られたバージョンでは、インターネット対応と複数店舗対応の二つの機能が追加され、それぞれ異なった変化をしていた。複数店舗対応では、関数呼び出しの深さ計測から複雑度が増加していた。

以上のことから、プログラムが複数店舗対応になるときは、関数呼び出しの最大深さは7から10になり、約40%の3増えていることがわかる。したがって「複数店舗対応が追加される時は、全行数は約40%、モジュール数は約10%、関数数は約20%増加し、関数呼び出しの深さが約40%増える」という仮説を立てる。

### 3. 計測結果

版ごとの内容、付加された機能を次に示す。

- 1) Ver.1  
基本システム
- 2) Ver.2  
フォームの変化はあったが、基本システムに変更はなかった。
- 3) Ver.3  
講座企画・講師管理の機能が追加。行数の多い「廻り受講登録」などの機能が減っていた。
- 4) Ver.4  
計測結果にほとんど変化が観られなかった。
- 5) Ver.5  
「インターネット対応」、「POS 機能」の追加。クラスモジュールの追加された。
- 6) Ver.6  
「複数店舗対応」の追加された。
- 7) Ver.7  
フォームの数は変わらなかったが、総額表示機能が付け加わったため、測定結果が増加した。

\*A Study of Evolution Metrix for Application Programs Visual Basic Programs

<sup>†</sup>Einosuke Nozaki, Takashi Tonouchi, Koichiro Nakashima, Yasushi Kanbayashi  
Nippon Institute of Technology

	合計 行数	モジュ ール数	モジュール 内の平均行 数	関数	関数の 平均行 数
Ver.1	82479	1974	40.14	296	99.58
Ver.2	82162	1894	41.67	299	99.84
Ver.3	82016	1950	40.17	277	92.84
Ver.4	80893	1924	40.74	273	92.96
Ver.5	112661	2543	42.79	425	98.24
Ver.6	151249	2830	51.94	523	123.61
Ver.7	154945	2876	52.40	526	125.96
Ver.8	118110	2599	43.73	433	99.73
Ver.9	176679	3289	52.33	574	122.20
Ver.10	196860	3506	54.80	620	131.56

表 1：計測結果

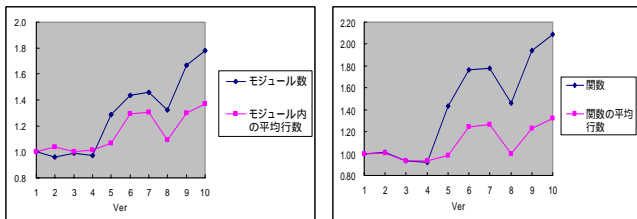
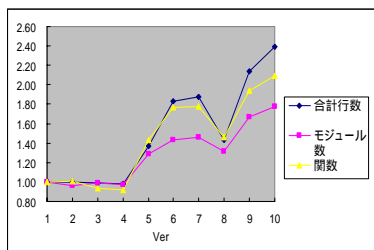


図 1：計測結果のグラフ

- 8) Ver.8  
「複数店舗対応」が削除された。
- 9) Ver.9  
「複数店舗対応」の追加された。「未受講設定」の追加された。
- 10) Ver.10  
ユーザーインターフェースの大幅に変更された。

図 1 は、変化の様子を視覚化するために、Ver.1 における値をそれぞれ 1 としたときの相対度数を表している。

インターネット対応と複数店舗対応の計測対象への影響 を次に示す。

- 1) インターネット対応  
モジュール・関数の規模は前のバージョンでの変化と同じであったが、数が増加したこと全行数に関係している。
- 2) 複数店舗対応  
平均行数が増加しているのは、追加された

	Ver.1	Ver.2	Ver.3	Ver.4	Ver.5
最大深さ	7	7	7	7	7
平均の深さ	2.88	2.86	2.69	2.68	2.70
	Ver.6	Ver.7	Ver.8	Ver.9	Ver.10
最大深さ	10	10	7	10	10
平均の深さ	2.57	2.85	2.71	3.11	3.11

表 2：深さ計測

モジュール・関数の影響と、Ver.5 で使われていたモジュール・関数が関係している。

以上の結果から、複数店舗対応ではインターネット対応に比べてプログラムは複雑になっていると考えられ、その複雑度を検証するため、関数呼び出しの深さ計測を行った。

表 2 より、Ver.5 つまりインターネット対応の機能が追加されたときの関数呼び出しの最大深さは 7 で Ver.4 と変わらない。Ver.6 の複数店舗対応では、Ver.5 と比べると最大深さは 3 増えていた。つまり、複数店舗対応の方がプログラムは複雑になっているといえる。

Ver.8～Ver.9 で複数店舗対応が追加される時は、全行数は約 50%、モジュール数は約 25%、関数数は約 30% 増加し、関数呼び出しの深さが約 40% 増えた。Ver.6 との誤差は、新たに追加された「未受講設定」などが影響している。

#### 4. 考察

全行数，モジュール数，関数数からある程度のアプリケーションの進化の大きさを捉えることが出来た。また，モジュールの平均行数，関数の平均行数，関数呼び出しの深さを計測したことで，複雑度が分かった。つまり，どのような機能を追加したらどの程度の作業が必要かという予測をたてるのに有効である

複数店舗対応の追加，削除で上記の計測結果から，計測結果は，我々の仮説を支持している。

今後，より多くの見積もりが出来るように，インターネット対応やPOS機能についても検証していきたい。

#### 参考文献

- [1] 中谷多哉子，玉井哲雄，友枝敦，酒匂寛，：“オブジェクト指向によるシステムの進化を表わすメトリクスの検討”，ソフトウェアシンポジウム'96 論文集，1996，pp.52～62.