

交換機ソフトウェアへの機能規模測定法（COSMIC-FFP）適用と評価

2K-3

長野 伸一、眞瀬 健一、渡邊 保夫、綿引 隆一、西山 茂¹

1. はじめに

リアルタイムソフトウェアの開発コストの初期見積を得るのにファンクションポイント法の一種であるCOSMIC-FFPを利用する方法がある。しかし、COSMIC-FFPは実績が少ないため、交換機ソフトウェアを対象に、実際にCOSMIC-FFPを適用した測定を行い、評価した。

本論文では、交換機ソフトウェアにCOSMIC-FFPを適用した測定の分析結果を述べる。

2. COSMIC-FFP 概要

COSMIC-FFPとはソフトウェアの機能規模を計測する手法である。ファンクションポイント法を改良し、リアルタイムシステムのソフトウェアにも適用できるように設計されている。

COSMIC-FFPでは、利用者がソフトウェアに要求する機能から、ソフトウェアの規模を決定する。即ち、COSMIC-FFPでは、ソフトウェアの機能要件を機能プロセスの集合として表現し、機能プロセスの各々は、データ移動の一意の順序集合として表現する。この機能プロセス内のデータ移動の個々をサブプロセスと呼んでいる。COSMIC-FFPの測定結果は、サブプロセス数を計数した値である。COSMIC-FFPでは、測定単位の1データ移動を1CFSU(Cosmic Functional Size Unit)と表現する。

3. 測定実施手順

COSMIC-FFPを使用して測定を行うに当たって、測定者のスキルによる測定誤差を排除し、効率良く測定するために以下の対策を講じた。

- ① 専門家による手法説明会の実施
- ② 交換機ソフトウェアの例題作成と説明会の実施
- ③ ケーススタディの実施
- ④ 測定項目を横通しで観るスタッフの配置
- ⑤ 小人数による実施

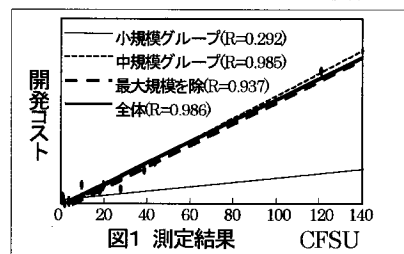
4. 計測結果とその分析

4.1. 規模とコストの関係

開発コストと測定結果の回帰分析結果を図1(実太

線)に示す。その結果、開発コストとCOSMIC-FFPの測定結果の相関が高いことがわかる(相関係数 $R=0.986$)。

図1で、データは、最大規模のデータ(1個)と中間規模のデータ群(5~120の6個)、小規模データ群(5以下の6個)に分類される。この分布から、最大規模の点が全体の傾向に大きく影響している懸念がある。そこで、最大規模を除く12個のデータで開発コストと測定結果の相関を調べた。これを図1(太破線)に示す。



全体の傾向と同じく、相関係数は十分高い(相関係数: $R=0.937$)。従って、全体における相関係数が高い傾向は、最大規模のデータのみが決定的な要因でないことがわかる。

小規模のグループと中規模のグループに分けて、回帰分析を行った結果を図1(実線と破線)に示す。

中規模のグループでは、全体と同様の傾きを持ち、相関係数が高い(相関係数: $R=0.985$)。これに対して、小規模のグループでは、全体と異なる傾きを持ち、相関係数も低い(相関係数: $R=0.292$)。相関係数が低い理由は、CFSUの最小値が1であり、CFSUの変動の影響が大きいためであると推定される。

4.2. 規模とコストの関係の詳細な分析

コストとCOSMIC-FFPによる測定結果の関係を分析するに当たって、中規模グループを詳細に分析していくこととする。これは開発コストとCOSMIC-FFPによる測定結果の相関係数が高いことが得られ、特に、全体の傾向を中規模グループが良く示しているためである。

4.2.1. サブプロセスとソースコードの対応関係

¹ NTT 東日本 研究開発センタ

COSMIC-FFPによる測定結果とコストの関係の分析を詳細に行うに当たり、COSMIC-FFPで計数しているサブプロセスと、実際に実現しているソフトウェアの対応を調査した。COSMIC-FFPのサブプロセスは、何らかの対応関係で、実現しているソフトウェアのLOC(Lines of code)と関連付けられると推定される。従って、開発コストとCOSMIC-FFPによる測定結果の関係を、LOCとCOSMIC-FFPによる測定結果の关系到置き換えて分析するにより対応関係をより詳細に理解できると考える。

サブプロセスとソフトウェアの対応は3種類ある。一つは、サブプロセスに対応するプログラムが存在する場合である。これをパターン1とする。もう一つは、サブプロセスとして識別したが、対応するプログラムが無い場合である。これをパターン2と呼ぶ。最後は、プログラムは存在するが、対応するサブプロセスが無い場合である。これをパターン3とする。

3つのパターンの分析を以降に考察する。

4.2.2. パターンとその特徴

(1) パターン 1

大半がパターン1に該当する。COSMIC-FFPの測定で、パターン1に該当するのは全体の60%である。また、単位当たりのCFSUに対するLOCのばらつきは小さく、最頻値を中心とした標準偏差の区間に、90%以上が含まれる。

(2) パターン 2

パターン2は、交換機システムへの新規の機能として要求しているが、対応する新規のプログラムが無いものである。機能を実現するに当たって、対応するプログラムはあるが、当該機能拡充に対して、新規に追加したプログラムではなく、既存のプログラムを利用することで実現可能な場合であった。

既存のプログラムを利用可能なのは、コマンドのインタフェースに多く存在している。交換機システムでは、交換機システムの利用者から処理を指示しあるいは、当該システムの状態を照会するために、種々のコマンドを用意している。当該機能拡充に伴って、コマンドにも新規の機能を追加することがある。加えて、コマンド動作の詳細を指定するパラメータも追加となる。しかし、プログラムは、指定可能なパラメータ以外の場合も想定して、処理を構築

している。従って、既存の処理を利用して、要求内容の実現が可能な場合がある。結果、機能追加であるサブプロセスを計上するにも関わらず、新たに追加する処理は発生しない。

(3) パターン 3

パターン3が生じているのは、コーディングルールやモジュール分割の考え方に起因し、パターン3の72%を占める。その他に、要求内容を実現するために必要であった処理等があるが、3割以下であった。

コーディングルールやモジュール分割の考え方に起因する理由とは、プログラムを製造する場合、同じプログラムであっても、先の要因から新規に追加することである。その結果、サブプロセスと実際のプログラムとの間で差異が生じた。

4.2.3. 考察

以上から、開発コストとCOSMIC-FFPによる測定結果の相関関係が高いのは、下記の2つの理由によるものと想定される。

①ターン1が全体の6割を占め、1サブプロセスに対するLOCのばらつきが小さいこと。

一般には危険であるが、②の要因も無視できない。

②今回の計測では、パターン2に属するLOCをパターン3に属するサブプロセス数で割った機能拡充毎の平均値が、パターン1の最頻値を中心とした標準偏差の区間に含まれていること。

5. おわりに

交換機ソフトウェアの開発コストとCOSMIC-FFPによる測定結果の結果とその構造を明らかにし、開発コストの見積りにCOSMIC-FFPが有効であることを得た。

参考文献

- [1]A.Abran,"An Implementation of COSMIC Functional Size Measurement Concepts", Keynote presentation at the FESMA 99 Conference Amsterdam, Oct. 7, 1999
- [2]A.Abran, J.-M. Desharnais, S.Oligny, D. StPierre, C.Symons, "COSMIC-FFP Measurement Manual, Version 2.0", 1999
- [3]A.Abran, C.Symons, S.Oligny, "An overview of COSMIC-FFP field trial results", ESCOM 2001 London, April 2-4,2001