

画面仕様書に基づく対話型ソフトウェアの測定技法 — 複雑度の測定

3Q-05

ブカーリ イサム 角頼 章広 野中 誠 東 基衛

早稲田大学理工学部 経営システム工学科

1 はじめに

COSMIC-FFP 測定法[1]はソフトウェア機能規模を測定する手法であり、複雑度は測定されない。しかし、開発工数を高い精度で見積るには、機能規模に複雑度重みを与えて工数を見積る必要がある。

著者らは、画面仕様書に基づいた COSMIC-FFP 機能規模および複雑度の測定技法を文献[2]において提案した。本稿では、この技法を実際の対話型ソフトウェア製品に適用し、論理ソースコード行数 (SLOC) に基づいて複雑度重みを求め、各画面の重みつき機能規模を測定した結果を述べる。

2 要求仕様の複雑度測定技法

要求仕様に対して適用可能な複雑度測定法について、従来技法および著者らの測定技法を概説する。

2.1 従来の測定技法

IFPUG (International Function Point Users Group) 法[3]では、内部論理ファイル、外部インタフェースファイル、外部入力、外部出力および外部照会の 5 種類の機能要素について、ファイル数やデータ項目数に基づいて複雑度を 3 段階に決定する。複雑度重みの値は、最大で約 2 倍異なる。

COSMIC-FFP 測定法は、データ移動サブプロセス (以下 DMSP と呼ぶ) を計数して被測定ソフトウェアの機能規模を求める。これを CFSU (Cosmic Functional Size Unit) という単位で表す。この測定法は機能規模のみを測定し、複雑度は測定されていない。これに対し Tran-Cao らは、COSMIC-FFP 測定法に対する複雑度メトリクスを提案している[4]。これは、機能プロセスと呼ばれる DMSP の集合を対象にして、機能プロセス間および各機能プロセスの複雑度を定義したものである。しかし IFPUG 法と同様、機能要素の最小単位に対する複雑度を定義することで、重みつき機能規模の算出が可能となる。

2.2 画面仕様書に基づく複雑度の測定

著者らは、COSMIC-FFP 測定法における機能要素の最小単位である DMSP に対して、複雑度を測定

ら測定可能な複雑度属性に基づいて DMSP を分類し、それらに対して複雑度重みを与える。各画面の複雑度の重みつき機能規模は、式(1)により算出する。

$$WFSS_j = \sum_i DMSP_{ij} \times W_{ij} \quad (1)$$

ここで、 $WFSS_j$ は画面 j の重みつき機能規模、 $DMSP_{ij}$ は画面 j に含まれる i 番目の DMSP、 W_{ij} は $DMSP_{ij}$ に与えられた複雑度重みを表す。

3 複雑度重みの決定

DMSP の分類は、画面仕様書から測定可能な属性に基づくため、プログラミング言語等の実装環境に依存せずに行える。しかし複雑度重みは、実装環境によって異なる値が割り当てられる。ここでは、文献[5]と同じ対話型ソフトウェア製品を対象に、DMSP を分類し、これらに SLOC に基づいて複雑度重みを与えた結果を述べる。

3.1 機能部品の分類

文献[5]では、入力部品および出力部品には 2 Cfsu を、複合部品には 4Cfsu を割り当て、これらの機能部品を計数することで機能規模を測定した。本稿も同様に、機能部品を対象として複雑度重みを与える。以下に機能部品ごとの分類を示す。

入力部品

カーナビゲーションシステムという性質上、入力部品はすべてボタンにより実現されていた。したがって、入力方式の差異による分類はない。

1 つの入力部品を構成している部品数は、入力部品が扱うデータのデータ属性数と一致すると考えられる。したがってこれを複雑度属性とした。ただし、複数ボタンから構成される 1 つの入力部品にスクロール機能が付与されたものは、異なる分類とした。

出力部品

出力部品は、テキスト、画像、地図など複数の表示形式が挙げられるが、これらの分類を行わず、同一の複雑度重みとした。入力部品と同様に、出力部品を構成する部品数と、スクロール機能の有無を複雑度属性とした。

複合部品

入力部品と同様に、複合部品を構成する部品数と、スクロール機能の有無を複雑度属性とした。

Measuring Complexity of Interactive Software based on Interface Specifications

Essam Bukhary, Akihiro Kakurai, Makoto Nonaka and Motoei Azuma, Dept. of IMSE, Waseda University

する技法を提案した。この技法では、画面仕様書か

3.2 SLOCに基づく複雑度重みの決定

複雑度重みを決定する方法として、画面の重みつき機能規模と SLOC との相関係数を文献[5]に比べて大きくなるよう、かつ技術的に妥当と思われるような複雑度重みを主観的に与えた。この方法により、機能部品を構成する部品 1 個当りの複雑度重みを決定した。その結果を表 1 に示す。

1 の複雑度重みを、機能部品を構成する部品数に掛けることで、機能部品の複雑度を算出する。これを画面単位で集計した値が、各画面の重みつき機能規模となる。なお、機能部品にスクロール機能が付与されている場合は、その構成部品数に依らず、各機能部品の複雑度重みを 4 倍する重みを与えた。

表 1 機能部品間の複雑度重み

機能部品	入力部品	出力部品	複合部品
構成部品 1 個当りの複雑度重み	1.0	1.5	2.0

画面とソースコードファイルが 1 対 1 に対応した 14 画面を対象に、表 1 の複雑度重みで求めた画面あたり重みつき機能規模 (WFS) と SLOC との散布図を図 1 に示す。相関係数は 0.927 であり、文献[5]で示した相関係数 0.841 より必然的に大きな値である。

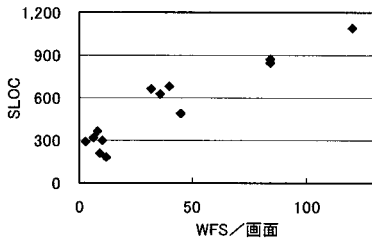


図 1 画面あたり重みつき機能規模と SLOC との散布図

表 1 の複雑度重みを用いて、文献[5]と同じ 43 画面について重みつき機能規模の測定を行った。図 2 にそのヒストグラムを示す。重みつき機能規模の分布は、10 から 20 Cfsu 機能規模の範囲を中心に多くの画面が含まれている。

図 3 は、複雑度重み無しの機能規模に対して重みつき機能規模との対応を示した散布図である。図 3 から、重みつき機能規模の大きい 3 画面を除いた画面は、3 から 45 の範囲の重みつき機能規模となった。これらの画面について、機能規模と重みつき機能規模は無相関だと思われる。すなわち、機能規模は小さいが複雑度の高い画面や、逆に機能規模が大きくても複雑度の低い画面が混在している。

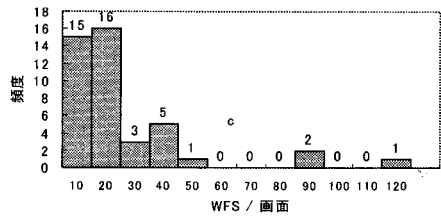


図 2 画面あたり重みつき機能規模のヒストグラム

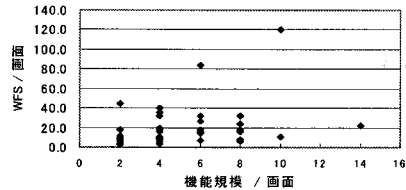


図 3 重み無し機能規模と重みつき機能規模との対応

4 考察

重みつき機能規模を用いることで、重み無し機能規模に比べてより細かい尺度へと変換された。測定対象のソフトウェア製品では、1 画面に対して平均 1 月以上を費やし、1 画面の平均機能規模は 5.5 Cfsu であった。一方、1 画面の平均重みつき機能規模は約 21Cfsu であり、複雑度の重みつき機能規模を用いることで、より細かい単位を用いた工数見積りが可能になるとと思われる。

5 おわりに

本稿では、SLOC に基づいて与えられた複雑度重みを用いて、重みつき機能規模を測定した。重みつき機能規模により、細かい尺度での工数見積りが期待できる。現時点では複雑度重みの値の妥当性は未検証である。今後、複雑度重みの検証を、SLOC および開発工数データに基づいて行う必要がある。

参考文献

- [1] Abran, A., et. al.: COSMIC-FFP Measurement Manual, ver.2.0, Common Software Measurement International Consortium (COSMIC) (1999).
- [2] 野中誠ほか：画面仕様書に基づく対話型ソフトウェアの機能規模と複雑度の測定技法、情報処理学会研究報告, SE-136, No.23 (2002).
- [3] Function Point Counting Practice Manual, 4.1 (1999).
- [4] Tran-Cao, D., et. al.: Functional Complexity Measurement, 11th Int'l. Workshop on Software Measurement (2001).
- [5] 角頼章広ほか：画面仕様書に基づく対話型ソフトウェアの測定技法 -機能規模の測定, 情報処理学会第 64 回全国大会講演論文集 (2002).