

ソフトウェアの規模見積 (FP法) の試行と改良について

3R-6

鈴木 達也 高井 啓 阿江 勉 中村 正幸  
(情報処理振興事業協会 技術センター)

1. はじめに

近年、ソフトウェア開発量の増大に伴い、より正確な規模見積り手法の要求が高まっている。現在までに提唱あるいは実践されている規模見積り手法の内、ファンクションポイント法はより客観的な見積り手法として注目されている。従って、今回の研究において規模見積りの一手法としてファンクションポイント法を採用し、これを実用化の面で改良していくこととした。

国内の60社から110件のソフトウェア情報を収集して、規模見積り式を導出、手法の改良等を行った。

本稿では、ファンクションポイント法の規模見積りについて、実データからの改良結果と今後の課題を紹介する。

2. ファンクションポイント法

ファンクションポイント法は1979年に米IBM社のA. J. Albrechtにより提唱された見積り手法であり、規模を推定する対象ソフトウェアの外部から見て観察可能な情報に基づいて規模及び開発工数を見積る手法で、規模及び開発工数はそのソフトウェアが扱うデータの種類及び数から算出できるとしている。具体的には、扱うデータ個々に「機能点」(ファンクションポイント)を与え、それを集計した合計得点から規模と工数を算出するものである。そのうち規模を算出する基本式を次に示す。

$$[規模(ソース行数)] = a \times FP + b \quad (a, b: 定数)$$

ここで、FP (Function Point) =  $P \times A$

P: データに対する得点の和 (難易度表から取得)

A: 14個の調整係数の和

3. ファンクションポイント法の改良

3.1 改良のねらい

ソフトウェアの規模見積りにおいて、工程が進めば進むほど規模見積りに使用可能なデータ項目は増加し、見積り精度は向上するが、一方ではなるべく早い時期に見積りを行おうとする要求に対しては離反することとなる。

従って、本改良ではその見積り結果がその時点以降の開発工数や費用に最も大きく影響する「システムの外から見える機能が固まった時点」での見積りに焦点を当て、具体的には対象システムが扱う外部入出力(ファイル、画面、帳票、電文)の数及びアイテム数が認識できる時点とし、より一層実用性の高い手法の確立を目指すこととした。

3.2 見積り式の導出の考え方

実用化の観点から、ソフトウェアの入出力データの型を「ファイル」、「画面」、「帳票」、「電文」の4種類に決定したため、難易度表そのものから作り直す必要がある。このため、収集したデータより上記の分類を基本として以下の手順で実施することとした。なお、「電文」については、収集データが8件と少なかったので今回の調査対象から外した。

(1) 調査項目間の相関調査

難易度表の縦及び横の項目に何を設定するかを決定するために、各データタイプ毎にアイテム数や種類等の各

調査項目間の相関を調査する。これにより規模見積りに使用するデータ項目を特定する。なお、最も客観的に計測可能なアイテム数は必須とする。

(2) 各項目毎のデータ分布調査

上記で決定した項目について3段階の区切り値を確定するため、各項目毎にデータ分布状態を調査する。ここでは、各段階に存在するデータ数が等しくなるような点を求めることにより、区切り点を確定する。

(3) 点数の決定

難易度表の3段階の各点数については、計算機により最適解を求める。すなわち、点数として暫定値を与え、全データについてファンクションポイントを求め、実規模との相関係数を算出する。そして、点数を大小に変化させて繰り返し計算させることにより、相関係数が最も高くなる点数を決定値とする。

(4) 調整係数の決定

調整係数の決定には、まず、どのような調整項目が存在するかを調査する必要がある。具体的には、上記の点数決定の過程で求めたファンクションポイントと規模との相関を悪くしているデータを抽出し、定性的な分析を行い調整項目を決定する。次に、係数値を決定するために、個々のデータの各々の調整項目に対し補正值を算出し更に全体の平均を求めて最終的な係数値を決定する。

(5) 見積り式の決定

規模見積り式は前述のとおり、次の式で与えられる。

$$[規模] = a \times (P \times A) + b$$

この時点では、調整係数までが既に決定されているため、ここでは定数a及びbを決定すればよい。

3.3 規模見積り式の導出

前述の見積り式導出の考え方を基本に収集したデータより式の導出・改善を繰り返し次のような結果が得られた。

(1) 難易度表

ファンクションの得点「P」を求めるための難易度表は表3.1 のようになった。

表3.1 難易度表

データ型 アイテム数	ファイル	データ型 アイテム数	画面	データ型 アイテム数	帳票
7以下	5	5以下	1	9以下	9
8~24	6	6~14	6	10~24	10
25以上	11	15以上	11	25以上	11

(2) 調整係数

調整係数は求めたファンクションポイントをそのソフトウェアの性質等で補正し、正しいポイント値を算出するものである。調整項目については、オリジナルのファンクションポイント法で定義されているが、今回は収集したデータの内容を検討することにより、あらためて調整係数を表3.2 のとおり定義することとした。

ここで、各調整項目の値は0.8~1.2以内とし、調整項目毎にユニークに決定されるものとする。従って、規模見積り時にはこれらの調整項目が該当するか否かだけを判定すれば良いことになる。

なお、調整係数「A」は本手法をより簡略化するため、次のように定義する。

$$A = a_1 \times a_2 \times a_3 \times \dots \times a_n$$

ここで、 $a_i$ : 調整項目

表3.2 規模見積りの調整係数

調整項目		選択項目	係数值
応用分野		事務計算	1.00
		通信制御	1.16
		その他	1.00
処理難易度		単純	0.85
		普通	1.00
		複雑	1.16
特殊機能	特殊計算	有り	1.13
		無し	1.00
	マスタ更新	有り	1.18
		無し	1.00
構造化プログラミング		する	1.14
		しない	1.00

(3) 見積り式の確定

調整係数を考慮して実規模との相関を調べると図3.1に示す相関が得られた。この図から最小自乗法により回帰直線(規模見積り式)を求めると以下のとおりとなる。  
 [推定規模] = 0.1118 × FP + 4.085 (Ks)  
 相関係数 = 0.94

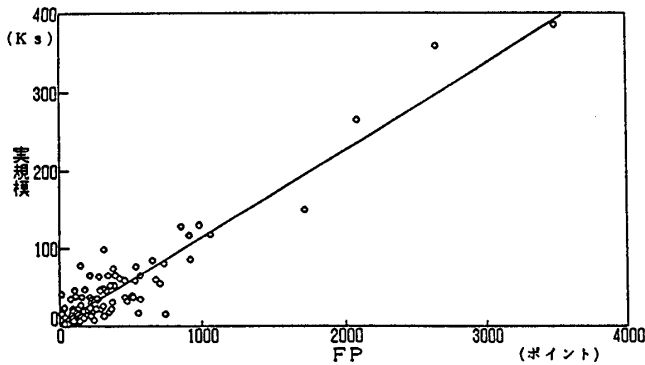


図3.1 ファンクションポイントと実規模の相関

(4) 見積り式の評価

相関係数は0.94と比較的良好な結果が得られた。データのバラツキについて、基本式の場合と同様に、標準偏差により評価すると、次のようになる。  

$$\sigma = (\sum (y_i - a x_i - b)^2 / n)^{1/2}$$

$$= 20.0 \text{ (Ks)}$$
 これは、回帰直線の中程で「約68%のシステムを±20Ksの範囲で見積る。」ことを意味している。すなわち、100Ks前後で2割の誤差をもつことと等しい。

3.4 範囲推定方式

図3.1 からわかるように、ファンクションポイントの大きいところと小さいところでは計算規模(回帰直線上の値)からの誤差の比率が異なっている。つまり、ファンクションポイントが小さい程誤差(比率)が大きい。実際の規模推定手法としては、この誤差の変化を明確にしておくことが必要である。  
 本手法改善では、前述の見積り式を更に次のように発展させた。

$$[\text{規模}] = (a \times \text{FP} + b) \times B_1 \sim (a \times \text{FP} + b) \times B_2$$

ここでB<sub>1</sub>はFPの関数であり、FPが0に近いほど上下に開き、FPが大きい程1に近づく。従って、Bの式の形としては、次のとおり想定できる。

$$B_i = 1 \pm \exp(-m_i \times \text{FP} + n_i)$$

m及びnは以下の方法で求める。

- ① FPをいくつかの区間に分け、その区間内の補正係数の標準偏差を求める。

- ② 求めた標準偏差の内の任意の2点を取り出してm及びnを求め、グラフを描く。これを繰り返して補正係数の上・下限に最も近づくm及びnを決定する。最終的な規模見積り式は以下のとおりとなる。

$$[\text{最大推定規模}] = [\text{推定規模}] \times (1 + \exp(-0.002766 \times \text{FP} + 0.6014))$$

$$[\text{最小推定規模}] = [\text{推定規模}] \times (1 - \exp(-0.001673 \times \text{FP})) \text{ [Ks]}$$

本式を用いることにより、規模の見積りは、「求めたファンクションポイントの値に対し、68%のシステムが最小推定規模と最大推定規模の間にある。その差はファンクションポイントが大きい程小さくなり、その結果規模推定精度は高くなる。」といえる。

図3.2 に最大/最小推定規模と実規模との相関を示す。

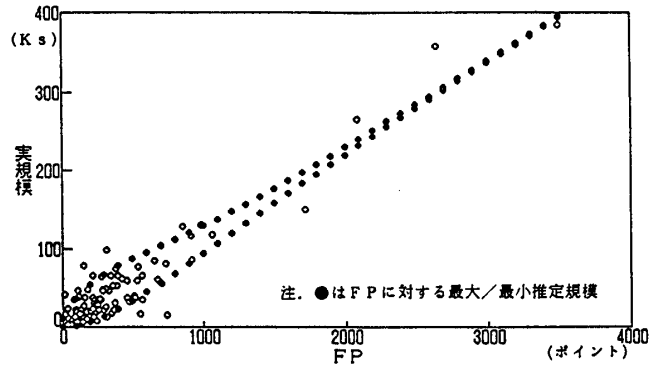


図3.2 ファンクションポイントと実規模の散布図

4. 今後の課題

- 今回の研究では、ファンクションポイント法の有効性の検証と改良手法の確定という点で一応の成果を得られたが、その結果は、収集した110件のデータの上で成り立っている。すなわち、使用したデータは現在のシステム開発の平均的なものなのか、あるいは収集内容のレベルは均一なのかといった問題については必ずしも充分とはいえず、そのために誤差を生んでいる可能性は高い。  
 従って、本結果に対しては、以下の課題が想定されるので、引き続いて調査研究を行っている。
- ① 国内で広く評価測定する試行段階を設ける。
  - ② 適用言語、分野の拡大を図る。

5. おわりに

最近ファンクションポイント法の適用を目指して各社、各方面で研究が活発になってきている。今回も実用化の見地から研究を進め、まだ幾つか課題を残してはいるが、一応の成果を得られた。

なお、本研究の詳細については、IPAから発行されている「ソフトウェアの規模見積り手法の調査研究」(元年3月)を参照されたい。

最後に、本調査研究を進めるにあたり、ご指導、ご協力いただいた関係各位の皆様に感謝の意を表します。

[参考文献]

- [1] Albrecht, A. J.: "Measuring application development productivity," in Proc. IBM Application Development Symp., GUIDE Int. and SHARE Inc., IBM Corp., Monterey, CA, Oct. 14-17, 1973
- [2] 情報処理産業協会: ソフトウェアの定量的評価、情報処理工学に関する調査研究、1985, 1986
- [3] 小野: ソフト規模見積りと生産管理技術の確立が求められるソフトウェア、日経コンピュータ、1987. 8. 31
- [4] 上條: ソフトウェアのコスト積算、bit 1982. 9 臨時増刊