

佐野忠康, 古山恒夫 (東海大学) ^{*2)}石橋俊昭 (日立通信システム) ^{*3)}

1. はじめに

ソフトウェア規模の共通尺度であるファンクションポイント (FP) 法では、FP数と作業工数との関係を強めるため入出力などのデータ量から求められた未調整FP数にシステム特性を考慮した調整を行っている。FP法に関しては、計測者による精度や計測に必要となる時間について既に報告がなされている[1][2]。調整係数についても現場の管理者のヒアリングを行ってそれらの妥当性を検討した結果が報告されている[1]。我々は既存の14の調整係数に比較的似た項目があると考え、それらを簡易化する方法について検討した。

2. FPの測定方法[3]

FPは次の手順により求める。

[STEP1] 未調整ファンクションポイント (UFP) を求める

測定対象ソフトウェアシステムを明確にし、ファンクションを抽出する。抽出したファンクションの複雑さを評価し、合計値をUFPとする。

[STEP2] システム特性係数 (VAF) を求める

14のシステム特性について影響度を判定し、影響度合計を求め、VAFを算出する。

$$VAF = (TDI \times 0.01) + 0.65 \quad (1)$$

ただし、TDI: 14のシステム特性の影響度合計

[STEP3] ファンクションポイント (FP) を求める

$$FP = UFP \times VAF \quad (2)$$

通常この式は、ファンクションの複雑さの評価により求められた値 (システム特性係数) を±35%の範囲で補正すると解釈されている。実際、標準的なシステムでは、

上記の式の括弧内は1に近い値になると言われている。ここで、本研究の対象であるシステム特性は以下の14項目である。

表1. システム特性

項番	システム特性	項番	システム特性
X1	データ通信機能	X8	オンライン更新
X2	分散データ処理	X9	複雑な処理
X3	性能条件	X10	再利用性
X4	高負荷構成	X11	導入の容易さ
X5	トランザクション率	X12	運用の容易さ
X6	オンラインデータ入力	X13	複数サイト
X7	エンドユーザの効率	X14	変更の容易さ

3. システム特性の妥当性の検討

システム特性に関する問題点では、評価項目、評価基準に現実にそぐわないものがあり、このためシステム特性係数による調整は、あまり大きくなく、かつ、偏りがある事が確認されている[3]。今回我々は「システム特性において14もの項目でなく、もっと少ない項目でFP値の複雑さの補正ができるのではないか」という観点からシステム特性を調べた。ここでは、ビジネスソフトウェアの各システムにおける14のシステム特性を計測したデータを用いて、主成分分析法によって検証した。対象プロジェクトの概要を表2に示す。

表2. 分析対象プロジェクトの規模

プロジェクト数	規模 (KLOC)		
	最小	最大	平均
30	1.7	512	139

3. 1 システム特性の削減方法

各データから主成分分析法により、固有値と固有ベクトル、累積寄与率を算出した (表3)。その結果、今回用いたデータにおけるシステム特性の約87%が第6主成分までに含まれており、第6~第7主成分にかけて固有値が1の前後で変化しているこ

*1) A Reduction Method of General System Characteristics of Function Point Analysis, *2) Tadayasu Sano, Tsuneo Furuyama (Tokai Univ.), *3) Toshiaki Ishibashi (Hitachi Communication Systems Ltd.)

とがわかるので (図 1)、その6つを新たなシステム特性の候補とした。

表 3. 因子分析の結果 (固有ベクトルと固有値)

説明変数	固有ベクトル													
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	...	X14					
X1	-0.41	-0.31	-0.17	-0.26	-0.38	-0.22	-0.21	...	-0.19					
X2	0.15	-0.22	-0.11	-0.07	0.01	0.74	-0.02	...	-0.11					
X3	-0.06	-0.22	0.24	-0.22	0.46	0.12	-0.19	...	-0.06					
X4	0.11	-0.33	0.15	0.16	0.05	-0.32	0.16	...	-0.06					
X5	-0.52	-0.19	-0.27	0.53	0.13	0.21	0.3	...	-0.03					
X6	0.12	0.39	-0.19	0.12	-0.27	-0.12	-0.37	...	-0.01					
X7	-0.52	0.12	0.28	0.02	0.25	-0.02	-0.2	...	-0.23					
X8	0.2	0.18	-0.11	-0.31	-0.12	0.03	0.55	...	-0.25					
X9	-0.3	0.31	-0.09	-0.11	-0.11	0.31	0.11	...	-0.27					
X10	0.11	0.18	-0.11	0.22	0.16	0.07	0.12	...	0.53					
X11	0.01	0.15	-0.11	0.14	0.11	-0.07	0.24	...	-0.64					
X12	0.06	0.27	-0.19	-0.04	0.35	-0.14	0.19	...	-0.02					
X13	-0.29	-0.11	0.35	-0.21	-0.17	-0.23	0.13	...	-0.26					
X14	-0.17	-0.37	-0.1	0.52	-0.22	-0.11	0.02	...	0.02					
固有値	15.92	5.13	3.91	2.75	2.41	2.01	1.23	...	0.16					
寄与率	0.43	0.15	0.1	0.07	0.06	0.05	0.03	...	0					
累積寄与率	0.43	0.57	0.68	0.75	0.81	0.87	0.9	...	1					

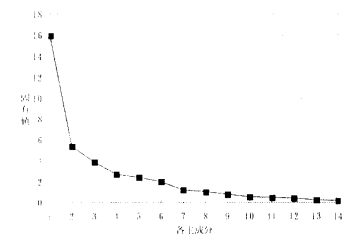


図 1. 各主成分における固有値

3. 2 新たなシステム特性

ここでは、新たなシステム特性の意味付けを検討する。新たなシステム特性は、表 3 の第 1~第 6 主成分までの 6 個で、それぞれ N1~N6 とする。

各主成分を代表している主要因 (システム特性) を選択するために、表 3 から各主成分で固有ベクトルの絶対値が 0.3 以上を示すシステム特性を選び出した (表 4)。

表 4. 各主成分を代表するシステム特性

N1 の主要因					
システム特性	X1	X5	X7	X9	
固有ベクトル値	-0.41	-0.52	-0.52	-0.3	
N2 の主要因					
システム特性	X1	X4	X6	X7	X9
固有ベクトル値	-0.34	-0.33	0.39	0.42	0.34
N3 の主要因					
システム特性	X1	X10	X13	X14	
固有ベクトル値	-0.47	-0.41	0.35	-0.37	
N4 の主要因					
システム特性	X5	X8	X9	X14	
固有ベクトル値	0.53	-0.34	-0.41	-0.4	
N5 の主要因					
システム特性	X1	X3	X12	X14	
固有ベクトル値	-0.38	0.46	0.35	0.52	
N6 の主要因					
システム特性	X2	X4	X9		
固有ベクトル値	0.74	-0.32	0.31		

表 4 をもとに、主要因に対する影響度が強く現れているシステムを参照した結果、新たな 6 つの主成分は表 5 のような特徴を持つ成分であると考えられる。例えば、N1 をもとにシステム特性の影響度を

計測する場合、ネットワーク型のシステムでは影響度の評価値が高くなり、そうでないシステムでは評価値が低くなる。

表 5. 新たなシステム特性の意味

項番	新たなシステム特性の特徴
N1	ネットワーク型システム
N2	スタンドアロン型システム
N3	複数サイトで利用され相互に関係のないシステム
N4	参照型システム
N5	高性能システム
N6	分散データ処理システム

3. 3 考察

- (1) 新たなシステム特性 ‘N1 ネットワーク型システム’ の寄与率が 43% であることから、この評価項目だけで調整係数がかかりわかる。
- (2) 調整係数を求める際には固有値を参考にしながらシステム特性毎に重みを変える必要があると思われる。

また、分析の過程で次のことが確認できた。

- (3) 主成分分析法を用い各システム特性間の関連を調べた結果、‘X11 導入の容易さ’ というシステム特性はほとんど影響を与えていない項目であることがわかった。これは現在の評価項目としても必要ないのかもしれない。

4. おわりに

以上の結果から、14 のシステム特性は新たな 6 項目のシステム特性で近似できることがわかった。今後、新たに提案した 6 つのシステム特性の妥当性を検証するために、新しいシステム特性で調整係数の点数づけをし、元の係数との誤差を求める予定である。

<参考文献>

- [1] 西山、菊池、加納、藤田、“ファンクションポイント法の計測精度に関する一考察” 第 16 回ソフトウェア生産における品質管理シンポジウム、A-11、p123-130.
- [2] S.Nishiyama, T.Furuyama, "The validity and Applicability of function point analysis, Proc. 4th European Conf. on Soft. Quality, pp. 479-490 (1994).
- [3] Capers Jones 著、鶴保、富野監修：ソフトウェア開発の定量化手法 (第 2 版)、共立出版 (1998)