

3M-9

ソフトウェア開発計画作成支援における一考察

松重 博文、田中準一

(株式会社 東芝 システム・ソフトウェア技術研究所)

1. はじめに

ソフトウェア開発計画作成に当たっては、次のような問題を持っている。

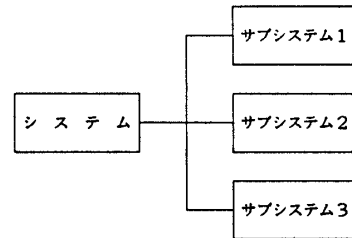
- ・開発初期には仕様に不明瞭な点が多く時刻が進むにつれてはっきりしてくる。
- ・仕様変更による追加・修正作業が比較的多く発生する。
- ・人間の知的作業が主であり、作業難易度・要員能力の差により所要時間にバラツキを生じる。

このため現状では、ソフト開発初期における計画は、特定の技術者の経験と勘によって作成される場合が多く、作成された開発計画の定量評価やリスク分析が困難である。本論では、実績データを蓄積・分析することから、開発初期段階でも第三者が定量評価できる中日程レベルのマクロ的な見積りやスケジュールリグの支援について考察したことを述べる。

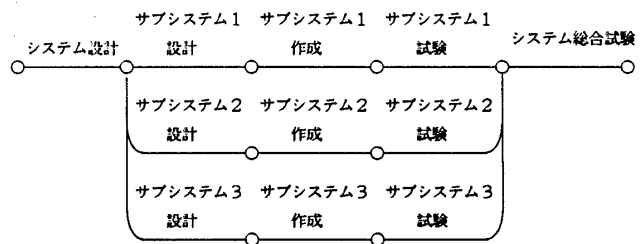
2. 有効なデータの蓄積

ソフトウェア開発で収集できる数量化データとしては設計ドキュメント量、言語別のステップ数、テスト項目数、工数、開発期間などがある。現状では、開発プロジェクトごともしくは、粗い工程ごとにデータが蓄積されている場合が多く、分析を行っても新しく開発するプロジェクトに対しての見積りやスケジュールリングにあまり有効に役立ってはない。そこで有効なデータを得るため、データを開発部門、ソフトウェアの種類、開発形態(新規、仕様変更、特注など)に分類して蓄積する。そしてソフトウェアのシステムをサブシステムレベルの機能単位(OS部、画面制御部、入・出力部、アプリケーション部など)に分割し、開発の基本となる作業を設定しておく(図1)。そこから、システム設計、各サブシステムの設計・作成・試験、システム総合試験ごとに工数、工期、要員、ドキュメント数、ステップ数、テスト項目数のデータを計画・実績について蓄積する(表1)。

<ソフトウェア構成>



<ソフトウェア開発の基本作業>



(図 1)

<OS部 ソフトウェア作成作業 実績データ>

<ステップ数>	新規ASM	新規PLM	改造ASM	改造PLM	流用ASM	流用PLM
サンプル NO. 1	2.40	6.20	1.50	5.80	2.00	2.70
サンプル NO. 2	3.50	5.20	2.50	7.80	3.00	3.70
サンプル NO. 3	2.50	5.80	1.50	8.80	2.00	4.70
サンプル NO. 4	2.00	9.20	3.50	8.80	2.00	5.70
サンプル NO. 5	8.00	12.20	4.50	36.20	4.70	4.70
サンプル NO. 6	3.00	7.20	2.50	10.30	0.00	19.70
サンプル NO. 7	7.00	11.20	4.50	44.30	5.00	19.70
サンプル NO. 8	7.00	9.20	2.50	40.00	0.00	39.70
サンプル NO. 9	6.50	11.20	1.30	17.70	30.30	3.40
サンプル NO.10	4.80	5.00	0.00	12.00	11.00	11.00
サンプル NO.11	11.00	3.00	17.30	28.30	11.70	25.00
サンプル NO.12	4.20	2.30	1.00	32.60	5.00	11.20
サンプル NO.13	4.90	4.30	2.00	30.60	5.00	8.20
サンプル NO.14	6.90	2.30	0.00	22.60	5.00	7.20
サンプル NO.15	8.90	1.30	0.00	28.70	5.00	9.20

(表 1)

3. 蓄積データの分析

3.1 データ分析について

2. により蓄積したデータを収集し、各データの実績値について相関分析を行う。そして、見積り・スケジューリングに重要な各作業の工数、工期（要員）をそれぞれ目的変数に置き、他のデータ項目から、相関係数の高いものを説明変数に選び出し（表2）、重回帰分析を行って見積り式を作成する。ここで作成した見積り式は、あくまで実績値をもとに作成したものであり、実用上は、説明変数に選択したデータの計画誤差を考慮しなければならない。たとえば、誤差 = (計画 - 実績) / 計画として平均・分散を計算しておくことで、計画した値から平均でどれだけバラツキを生じているのかなど、計算しておくことが必要である。

****OS部工数 相関分析****

<項目>	ソフトウェア	ソフトウェア	単体テスト
	設計工数	作成工数	工数
SW新規ドキュメント	-0.1344	0.1244	0.0219
SW流用ドキュメント	-0.0797	-0.1180	0.4108
新規ASM	0.9612 *	0.4126	0.2934
新規PLM	-0.1830	0.0651	0.0413
改造ASM	0.4206	-0.1426	-0.3049
改造PLM	0.6469 *	0.7067 *	0.1763
流用ASM	0.3928	-0.0025	0.8062 *
流用PLM	0.2675	0.6155 *	-0.2090
TEST項目数	0.4133	0.4597	0.9321 *

* : 相関係数 ±0.6 以上

(表 2)

3.2 見積り式の有効性の評価

同一分野のソフトウェアに限り、現状において分割されている各工程（システム設計、ソフトウェア設計、ソフトウェア作成、システム試験）から試験的にデータを収集し、各工程の見積り式を作成した。その結果、かなり有効な見積り式を得ることができた（表3）。

****システム設計工数 回帰分析****

回帰係数	切片
C(0) = 1.022963	SW新規ドキュメント
C(1) = 1.07799E-03	新規ASM
C(2) = .4977445	新規PLM
C(3) = .1118601	TEST項目数
C(4) = -4.323694E-04	

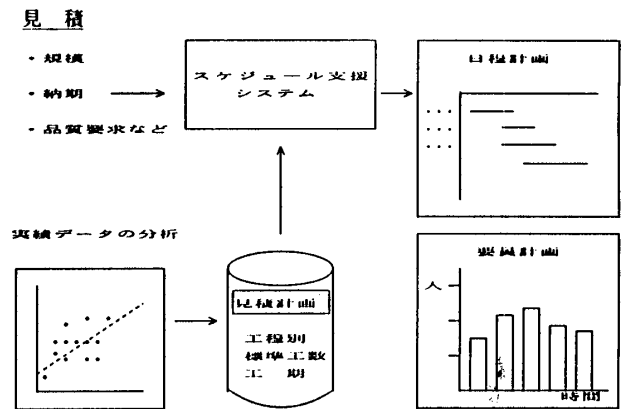
データ	回帰	残差
1.5	1.436935	6.306505E-02
1.5	1.755377	-.2553772
2.5	2.303886	.1961138
3.0	3.020708	-2.070461E-02
1.3	.9656194	.2843806
1.0	1.095224	-9.522426E-02
1.0	1.172251	-.1722508

残差二乗和 = .2276944
 不偏分散 = .1138472
 標準偏差 = .3374125
 重相関係数 = .9677618

(表3)

3.2 開発計画作成支援ツール

3.1 によって、工数、工期、要員について見積りするための変数とその係数、そして、変数に対する見積り誤差が把握できる。これらをもとに、新しく開発しようとするプロジェクトの各機能別に変数に誤差を考慮して設定していけば、各作業に関しての工数、工期、要員が計算できるはずである。これらの値が設定できれば、PERT・CPM手法が利用でき、ネットワーク図、ガントチャート、要員山積みグラフを作成することから、ボトルネックとなる作業、要員の負荷状態を定量的に見ることができる。現在、IMAPの一環としてデータの蓄積・収集・分析を行なうとともに、見積りからスケジューリングまでを支援するツールの開発に着手している。図2はそのシステム構成を示すものである。



(図2)

4. おわりに

本論において、過去の数量化データ（ドキュメント、ステップ数、テスト項目数）分析からの見積り・スケジューリングについて述べたが、定性的でしかソフトウェア開発に重要な影響を与えられ作業難易度易度・要員能力をどのように数量化し、データとして蓄積・分析するかが今後の課題である。

(参考文献)

- 1) 奥野 忠一 久米 均
 芳賀 敏郎 吉澤 正 著：「多変量解析法」,
 日科技連
- 2) 菅野 文友 著：「ソフトウェア・エンジニアリ
 ング」, 日科技連
- 3) 関根 智明 著：「PERT・CPM」, 日科技連
- 4) 花田 収悦 著：「ソフトウェアの計画と管理」,
 日科技連
- 5) 森口 繁一 著：「初等数理統計学」, 培風館