

ソフトウェア保守業務の標準化に関する一考察

山本 勝・小南泰三

経営工学科

(1988年9月7日受理)

A Study in Efficiency and Standardization of Software Maintenance Operations

Masaru YAMAMOTO, Hirokazu KOMINAMI

Department of Management Engineering

(Received September 7, 1984)

Recently, in accordance with advances of new computer and communication technologies, the role of information system department in each enterprise or organization, is growing more important. On the other hand, it is well known that some serious problems, above all, the problems for improved productivity in Software Production&Maintenance operations, are expected to be solved. Therefore, in this paper, we mainly consider about making efficiency and standardization of Software Maintenance operations. As a result of this study, we propose a method of needed man-hour for estimate in Software Maintenance operations.

1. はじめに

情報化社会と呼ばれる今日、各企業における情報システム部門の果たす役割は、ますます重要になりつつある。

このような中で、急速なLSI技術進歩とともに、高性能・低価格化が進展しているコンピュータ・ハードウェアの分野に比べて、いまだに労働集約的産業から脱しきることのできないソフトウェア生産分野での業務効率化が強く望まれている。

一般に、情報システム部門によって開発される情報システムは、計画・開発・移行・運用・保守・評価・廃止というライフ・サイクルをもつと言われている。そして、この情報システム開発を主として担当するシステム部門において、ソフトウェア生産のための費用・工数増大が現在、深刻な問題となっているが、その中でもとりわけ、運用・保守段階において、その傾向が顕著になってきているのが実情である(図1参照)。

以上のことから、この小論においては、情報システム部門において、適切な保守管理を行うことを困難にしている原因として、ソフトウェア保守業務の実態を、とらえにくいことに注目し、ソフトウェア保守業務の標準化に関する考察を行うこととする。とくに、本小論では、まずソフトウェアのもつ一般的特質と、情報システムの開発・保守を行うにあたっての業務手順等に関して考察

を行う。さらに、N製鐵所情報システム部門におけるSプロジェクトを具体的事例としてとりあげ、その実態把握を行うとともに、ソフトウェア生産業務標準化の一環として、ソフトウェア保守業務の見積り算定について検討を行う。

2. ソフトウェア保守業務の現状

2.1 今日の課題

コンピュータ・システムが、かかえている最も大きな問題の1つに、ソフトウェア保守費用の増大をあげるこ

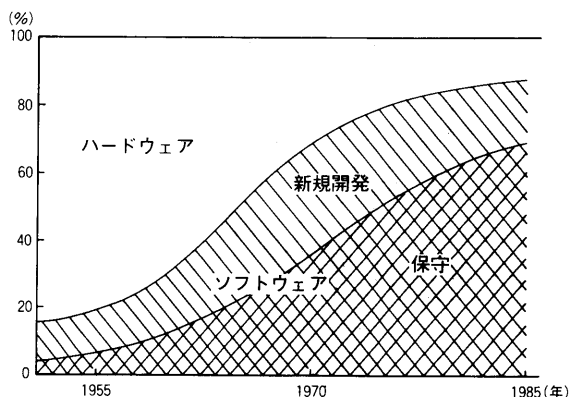


図1. 情報処理システムのコスト比率

Fig. 1 The rate of costs on information system

とができる(図1参照)。ハードウェアの驚異的なコスト・ダウンに対して、ソフトウェアは、上昇し続けている。図1に示すように、ソフトウェア・コストの増加分の大半が、コンピュータ・システム開発後のソフトウェア保守コストである。また一般に、コストの増大は、所要工数の問題にもそのまま現れていると考えられる。従って、情報システム部門におけるシステム要員の大部分が、ソフトウェア保守業務に振り向けられ、ソフトウェア新規開発業務にまで、手がまわらないのが、多くの企業や組織における現状である。

2.2 ソフトウェアのもつ特質

そこで、まず、一般の工業製品やハードウェアと比べた場合の、ソフトウェア自身、あるいはソフトウェア生産の有している特質・問題点を列挙すると、次のようになる。

(1) 物理的な劣下・摩耗・故障は、おこらない：

ただし、ハードウェアの劣下・摩耗に相当するも

のとして、ユーザの使用により、内在していた誤りの顕在化や、ニーズの変化等による社会的な陳腐化がおこる。

(2) 個人の能力に大きく依存している：

手工業的色彩が強く、担当者の技量によって、つくられるソフトウェア自身の品質のバラツキが大きいのが現状である。このことから、ソフトウェア生産・保守業務の標準化が強く望まれる。

(3) ハードウェアに主導権を、とられ易い：

現存するハードウェアの機能・規則などに制約され、影響を受け易く、ハードウェアのためのソフトウェアになり易い性質をもっている。

(4) 実態の把握が困難である：

ソフトウェアは、ロジックの組み合わせからできており、生産品として目に見える形では、把握できない。

(5) 価値を認識することが困難である：

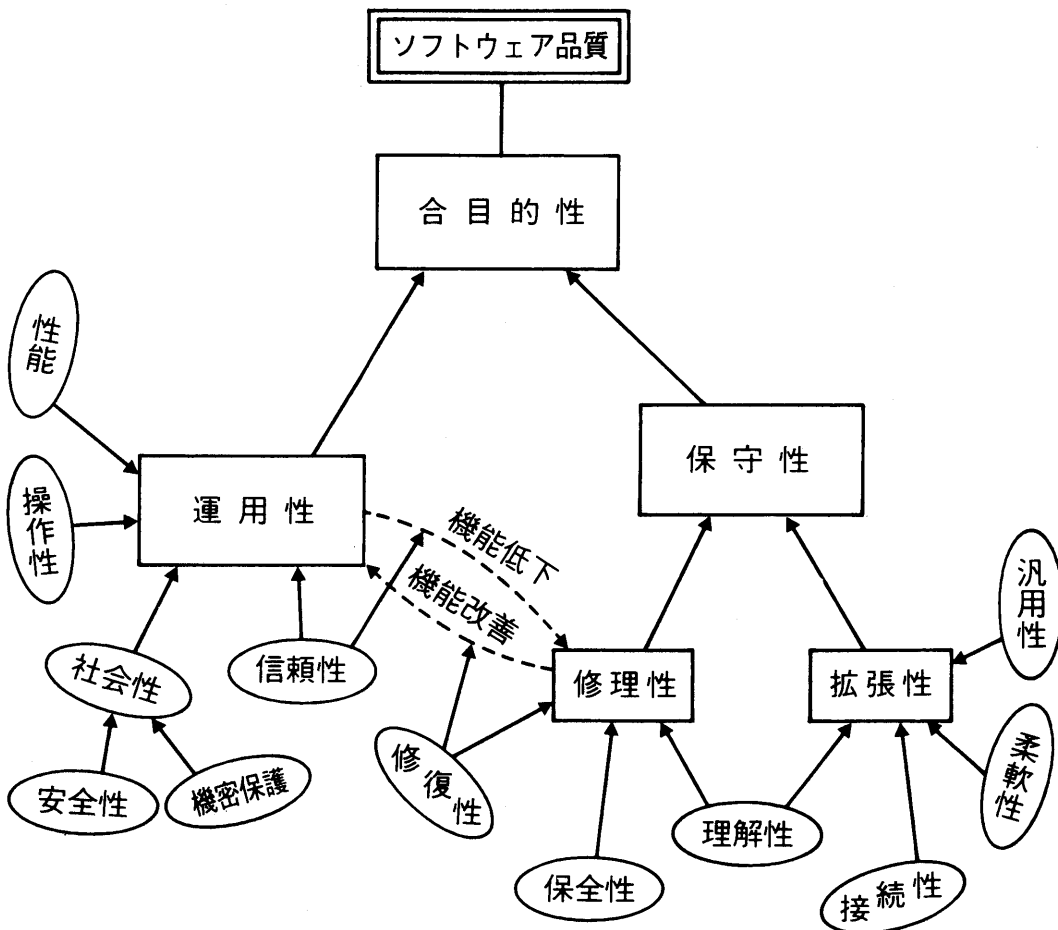


図2. ソフトウェア品質特性要因図

Fig. 2 Cause and effect diagram of Software system

(4)に関連するが、価値評価尺度が未開発なため、ソフトウェアの価値を定量化して把握することが困難となっている。

2.3 ソフトウェア品質の特性要因とその評価尺度

ここで、ソフトウェアを生産物として見た場合、その製品価値を総合的に把握するために、特性要因図を考えて見ると、図2に示すようになる。ここでは、ソフトウェアが本来持つべき機能に対する合目的性により、ソフトウェア品質を表すこととした。まず、合目的性を、運用性と保守性に大別する。ここで、運用性は、ハードウェア能力の生かし具合を表す性能、ユーザー側から見た場合の操作性、安全性、及び機密保護からなる社会性、システムの機能を満足し、故障せず正常に動作することのできる特性である信頼性から成ると考えることができる。一方、保守性は、故障による機能低下への対応のし易さである修理性(復旧性とも言う)並びに、システムのレベル・アップに対する対応のし易さである拡張性(あるいは更新性)から成ると考えられる。修理性は、さらに、故障による非稼働時間を短くする特性である修復性、トラブル対策などへの対応のし易さとしての保全性、不良原因解析の容易性である理解性によって表される。また、拡張性に関しては、他ソフトウェアとの接続性、将来にわたりひき続き使用可能であるかどうかを表す柔軟性(永続性)、環境条件の変化による影響の受け具合を表す汎用性(互換性)などの要因から決定される。

このようにして展開した各特性の評価尺度として、次のようなものが考えられる。まず、操作性に関しては、外部ドキュメントの整備状況を測るため、ユーザーから誤ったクレームが発生する割合、あるいは操作に関する変更要求の発生件数などを挙げるができる。安全性に関しては、マニュアルによって決められた使用法を、ユーザーが誤って用いる割合などが用いられる。信頼性は、平均故障間隔、システム・ダウン回数、さらにはバグ内在率から評価される。また、修理性の代替特性である修復性は、平均修復時間で計られる。また、保全性は、クレーム・変更要求が発生してから、保守が開始されるまでの時間により、トラブル対応の優劣さが評価できよう。最後に、理解性の評価尺度として、保守担当者が開発担当者に対して、打ち合わせ・問い合わせを行なった回数、コメント文の数、比較命令の使用数などが有力な候補として考えられよう。

2.4 ソフトウェア保守業務過程

前節と同様に、ソフトウェア保守業務を、その業務内容から総合的に判断して修理に関するものと、拡張に関するもの、とに分類する。ここでは、修理に関するもの

を、とくに修正業務と呼び、バグ(bug)の修正(debug)などがその主な作業であり、仕様の変更などは生じないものとする。一方、拡張に関するものは、改造業務と呼び、機能の追加、あるいは仕様の変更などが行われる。それぞれの業務過程を図示すると、図3および図4のようになる。ここで、修正業務は、できる限り最少にすることが望ましいが、その性質上、定型的な部分も多く、かつ量的把握が比較的容易であり、開発時からの品質のつくり込みなどにより、業務縮小化が可能である。以上のような特性をもつ修正業務に対して、改造業務は業務の発生を予測することが困難であり、業務過程も比較的非定型的であることが多く、また量的にその内容を把握

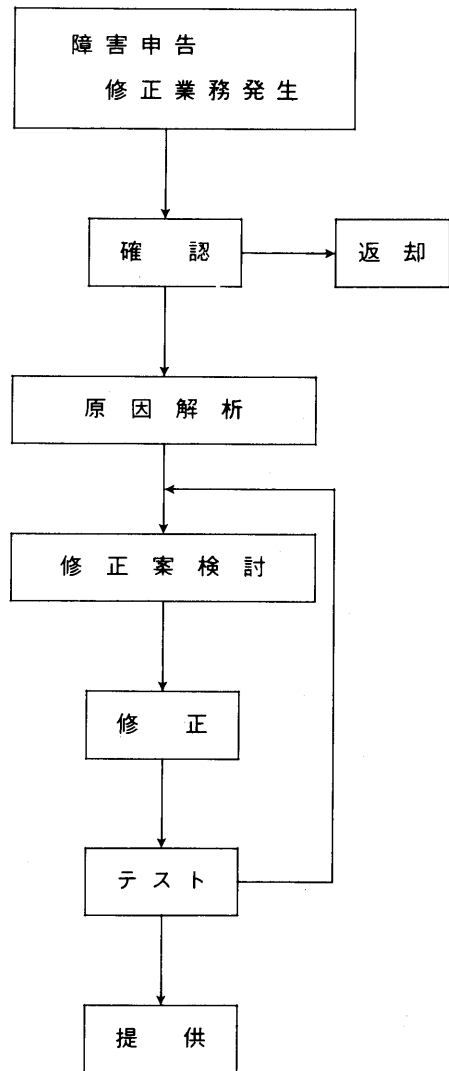


図3. ソフトウェア修正業務過程

Fig. 3 Revisional process of Software system

することも困難である。しかし、改造案検討以降のステップが、新規開発時の業務過程に類似しているため、保守に比べ先攻している開発諸手法の適用が期待される。

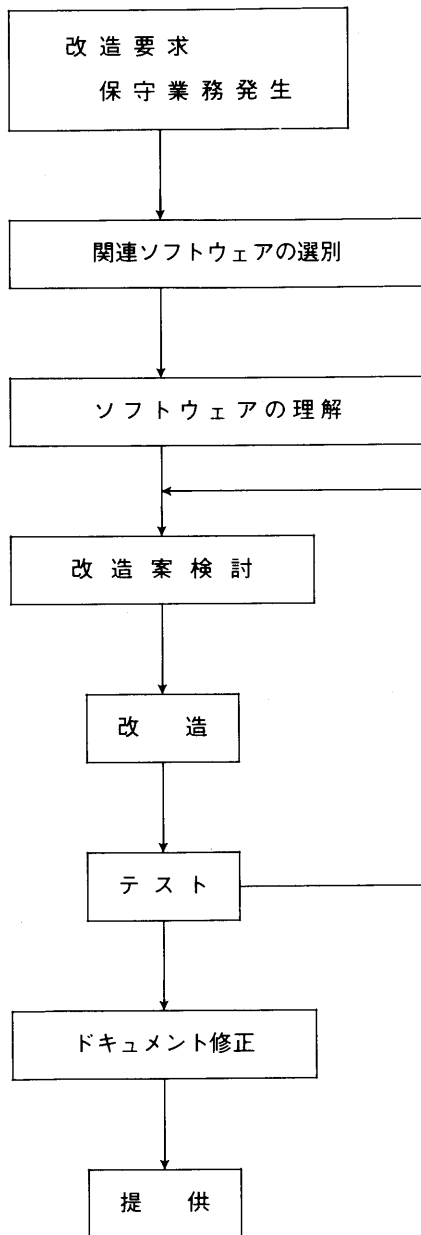


図4. ソフトウェア改造業務過程
Fig. 4 Reconstructional process of Software system

3. ソフトウェア保守業務の工数見積り

3.1 工数見積り算定の目的

ソフトウェア保守業務の標準化が、新規開発業務に比べ著しく遅れていることは、前述した通りである。そこで、保守業務の標準化をすすめるにあたり、まず所要工数の管理が重要であると考えられる。これにより、生産計画、業務の日程管理に役立てていくことができ、最終的には、作業能率・生産性の向上が期待できる。また、この保守業務の標準化により、保守業務に関するノウハウの伝達が容易になり、教育も行い易くなることが期待される。さらに、ソフトウェア保守業務の標準化は、諸活動、及び実績の量的評価を可能にする。さて、一般的にみて工数管理を行うためには、適切な工数基準値の設定が必要となってくるが、ソフトウェア保守業務は、現地点では、個人的要素の入り込む余地が多いため、このような基準値設定は、現実的には、極めて困難である。そこで本小論では、まず具体的事例による分析を通じて、現状における妥当な基準値を設定していくことを主として試みている。

3.2 調査結果について

本小論で事例対象とした情報システム部門における事務上の問題点を、KJ法のA型図解で要約した結果が、図5に示される。このA型図解からも明らかなように、ソフトウェア保守業務の管理、標準化の問題がここでも強く認識される。また、ユーザー等の保守業務に関連する人々との意志疎通問題や、保守業務担当者のモラルの問題なども見のがせない重要な課題である。その他、ドキュメント資料の整備と、その利用に関する課題も重要である。これらのことは、後に示す調査結果からも、裏づけられている。

ソフトウェア保守業務の調査を行うにあたり、まず保守業務を図6に示すように、8つの基本要素に分割した。保守業務は、まず保守の手順を検討することから始まり、実行・評価・フォローと、PLAN → DO → CHECK → ACTIONの管理サイクルに基づいて行われているが、これを (1)原因解析 (2)修正案検討 (3)修正仕様書作成 (4)コーディング (5)テスト (6)一貫テスト (7)本番切替準備 (8)フォローの8フェーズに分割を行った。そして、業務内容の時間内訳を示したものが図7である。この図7によると、他の情報システム部門においても、よく見られるように、ソフトウェア保守業務に直接かかわらない時間、例えば会議などに、かなりの時間がさかれていることが分る。ソフトウェア保守業務の所要工数低減を行うために、改善の可能性・効果がより多く存在す

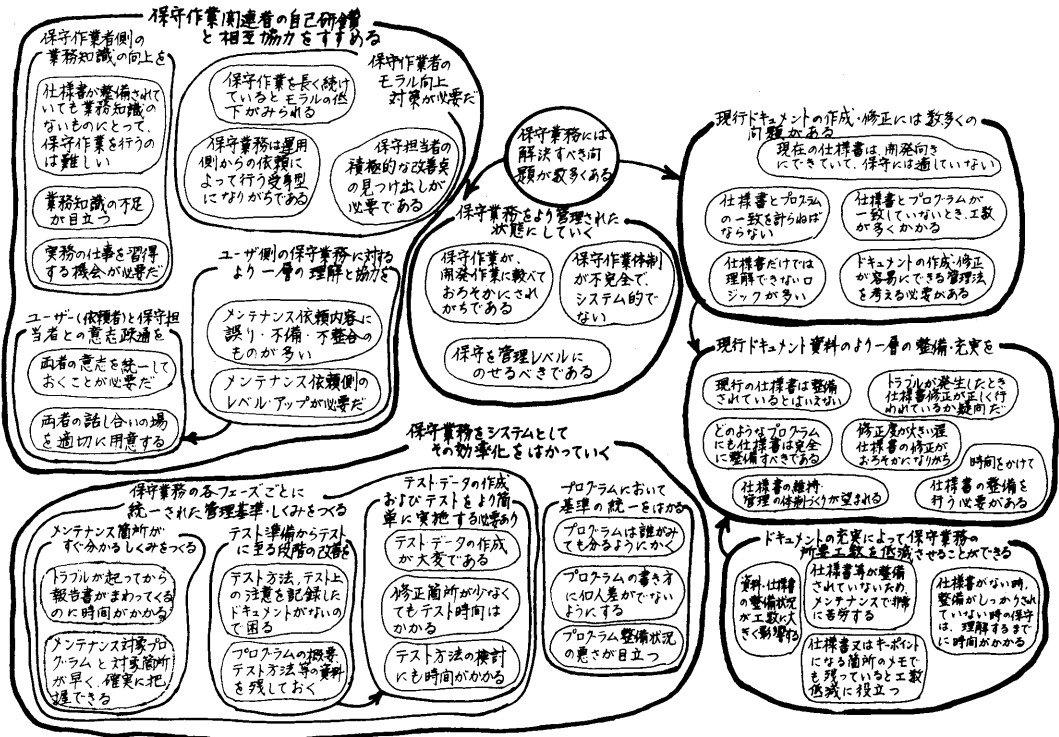


図5. 業務担当者による問題点把握

Fig. 5 Problems recognized by the persons in charge

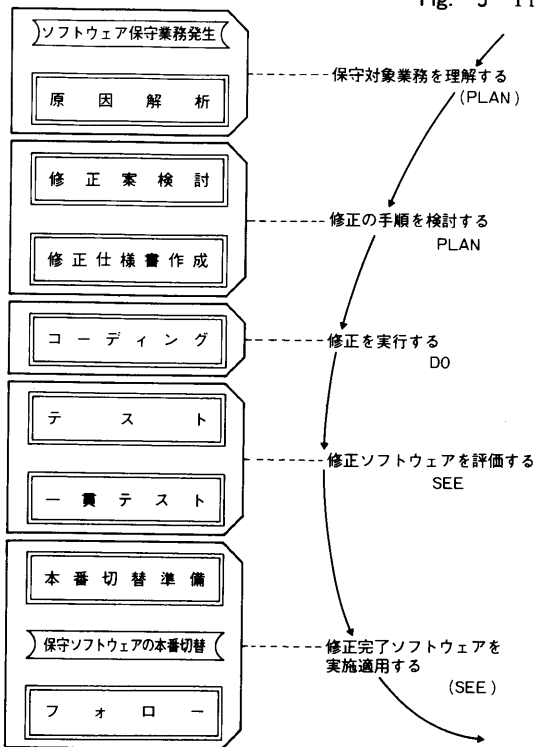


図6. ソフトウェア保守業務の構造化
Fig. 6 Structured Software maintenance

るフェーズを見出す目的で、最も工数が多いと思われるフェーズを保守業務担当者が指摘した順に示すと、テスト、修正案検討、原因解析の順であった。このように、実際の時間内訳と、保守業務担当者の考えが大きく違っている理由として、業務手順及び、フェーズの認識が、各自曖昧であったことと、フェーズが明確に分離されていないこと等があげられる。

その他、調査結果から、保守対象プログラムの半数近くが仕様書の整備状況が悪く、また保守業務時において仕様書の利用状況も極めて悪く、数値的には、仕様書を参考しなかったものが、全体の8割近くを占めていることが分かった。また現在では、保守対象プログラムを、自ら設計あるいは製作したものが、全体の4割を占めているものの、今後のソフトウェア生産人口の増大並びに、機能分担・役割分担、業務の細分化を考えあわせると、この割合は、今後下がっていくことが十分予想される。従って、今後は、ソフトウェア保守業務を効率良く遂行していくためにも、これらドキュメント資料等の整備が強く望まれるであろう。

3.3 所要工数の解析とその算定

本節では、ソフトウェア保守業務の所要工数見積り算定を行うために、保守が行われたソフトウェア自身の有

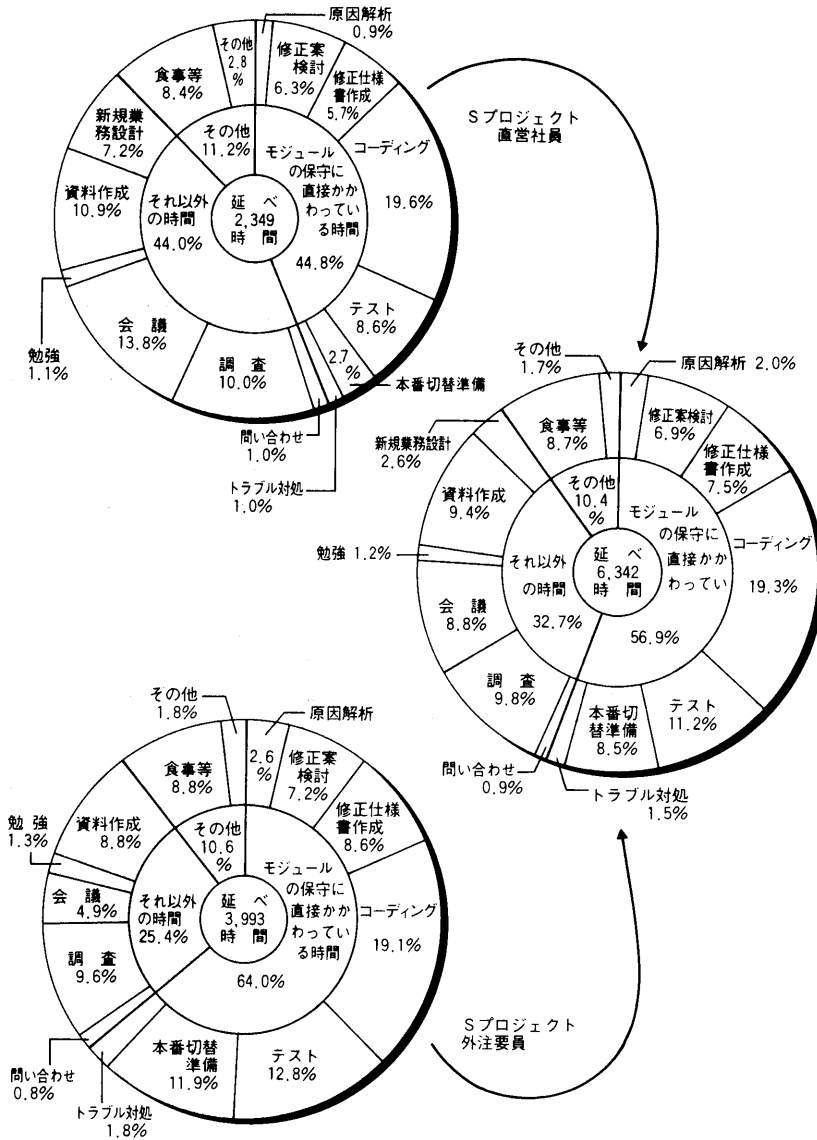


図7. 業務内容の時間内訳
Fig. 7 Itemization of working time

する特性・性質をつかみ、同時にその実績工数を算作する。これらのデータを用いて数量化理論I類を適用して因果関係の分析を行う。また、ここでは所要工数を外的基準変量とし、この外的基準変量を最もよく説明する特性を選出し、これを説明変数として数量化を試み、所要工数の算出を行うこととする。

図6に示したように、ソフトウェア保守業務を8フェーズに分割したが、明らかに各フェーズにおける特性は異なる。従って各フェーズにおける所要工数も当然ながら異なった諸要因により影響をうけると考えるのが妥当

であろう。このため、各フェーズごとに、個別に所要工数の見積りを行い、これらを合計することにより、ソフトウェア保守業務全体のトータル工数を算出するものと仮定する。

まず、説明変数として選出した諸要因と、それぞれの属性カテゴリーを図8に示す。ただし、プログラム保守規模の要因は、ステップ数で表される変量値であるため、これを5つのカテゴリーに分割した。なお、このとき、この要因は質的データと見なし、さらにカテゴリー内限界点に「50」「100」など予測する場合表れ易い数字は除

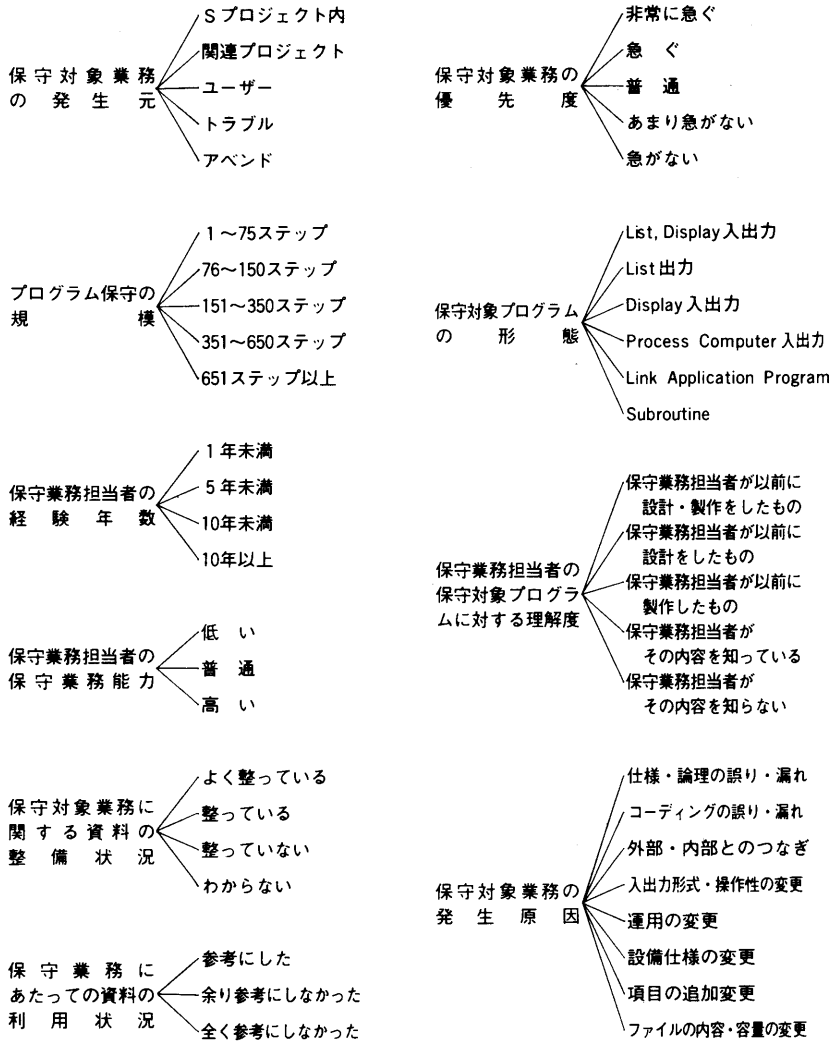


図8. 選出説明変数とその属性カテゴリー
 Fig. 8 Selected factors and their categories

いた。

次に、外的基準である所要工数を説明する要因の選出であるが、偏相関係数及び、カテゴリー・スコアのレンジ値に基づいて、上位3要因を決定した(表1参照)。このようにして作成された所要工数の早見表が、表2~表7である。なお、一貫テスト段階と、フォロー段階は、工数が小さく無視できるため、今回の調査においてはこれらの表からは外した。

Table 1 Factors that have effect man-hour of Software maintenance

表1. ソフトウェア保守業務の所要工数に影響を与える諸要因

要因 (説明変数)	phase別重要 工数							
	phase1 原因解析	phase2 修正案検討	phase3 修正仕様の作成	phase4 コーディング	phase5 テスト	phase6 一貫テスト	phase7 本稼働準備	phase8 フォロー
保守対象業務の発生元	○							
プログラム保守の規模		○		○				
保守業務担当者の保守業務能力							○	
対象業務に関する資料の整備状況	○				○			
保守業務時の資料の利用状況								
保守対象業務の優先度					○		○	
保守対象プログラムの形態	○		○					
保守業務担当者の経験年数			○	○				
保守対象プログラムに対する理解度		○		○				
保守対象業務の発生原因	○	○	○		○			
重相関係数	0.53	0.64	0.51	0.71	0.54	—	0.55	—

Table 3 Table of needed man-hour for estimate (phase 2)

表3. 所要工数見積り表(2)

修正案検討段階

保守業務の発生原因	保守対象プログラムに対する理解度	保守担当者が以前設計・製作したものの規模	保守担当者が以前設計したものの規模	保守担当者が以前製作したものの規模	保守担当者が内容をほとんど知らない	保守担当者が内容をほとんど知らない								
							保守担当者が以前設計・製作したものの規模	保守担当者が以前設計したものの規模	保守担当者が以前製作したものの規模	保守担当者が内容をほとんど知らない	保守担当者が内容をほとんど知らない			
仕様・論理の誤り・漏れ	プログラムの誤り・漏れ	コーディング	外部・内部	出入り形式・操作の形式	運用の変更	設備仕様の変更	項目の追加変更	ファイルの内容・容量	1 (ステップ)	0.4	0.7	0.9	0.5	2.5
									76 ~ 150	0.1	0.3	0.6	0.2	2.2
									151 ~ 350	1.6	1.9	2.1	1.7	3.7
									351 ~ 650	3.7	4.0	4.2	3.8	5.8
									651 ~	6.1	6.4	6.6	6.2	8.2
プログラムの誤り・漏れ	プログラムの誤り・漏れ	コーディング	外部・内部	出入り形式・操作の形式	運用の変更	設備仕様の変更	項目の追加変更	ファイルの内容・容量	1 ~ 75	—	—	0.3	—	1.9
									76 ~ 150	—	—	—	—	1.6
									151 ~ 350	1.0	1.3	1.5	1.1	3.1
									351 ~ 650	3.1	3.4	3.6	3.2	5.2
									651 ~	5.4	5.7	6.0	5.5	7.6
外部・内部	外部・内部	外部・内部	外部・内部	出入り形式・操作の形式	運用の変更	設備仕様の変更	項目の追加変更	ファイルの内容・容量	1 ~ 75	0.2	0.5	0.7	0.3	2.3
									76 ~ 150	—	0.2	0.4	—	2.0
									151 ~ 350	1.4	1.7	1.9	1.5	3.5
									351 ~ 650	3.5	3.8	4.0	3.6	5.6
									651 ~	5.9	6.2	6.4	6.0	8.0
出入り形式・操作の形式	出入り形式・操作の形式	出入り形式・操作の形式	出入り形式・操作の形式	出入り形式・操作の形式	運用の変更	設備仕様の変更	項目の追加変更	ファイルの内容・容量	1 ~ 75	—	0.1	0.3	—	1.9
									76 ~ 150	—	—	—	—	1.6
									151 ~ 350	1.0	1.3	1.5	1.1	3.1
									351 ~ 650	3.1	3.9	3.6	3.2	5.2
									651 ~	5.4	5.7	6.0	5.5	7.6
運用の変更	運用の変更	運用の変更	運用の変更	運用の変更	運用の変更	設備仕様の変更	項目の追加変更	ファイルの内容・容量	1 ~ 75	—	—	—	—	1.6
									76 ~ 150	—	—	—	—	1.3
									151 ~ 350	0.7	1.0	1.2	0.8	2.8
									351 ~ 650	2.8	3.1	3.3	2.9	4.9
									651 ~	5.1	5.4	5.6	5.3	7.3
設備仕様の変更	設備仕様の変更	設備仕様の変更	設備仕様の変更	設備仕様の変更	設備仕様の変更	設備仕様の変更	項目の追加変更	ファイルの内容・容量	1 ~ 75	1.8	2.1	2.3	2.0	4.0
									76 ~ 150	1.5	1.7	2.0	1.7	3.7
									151 ~ 350	3.0	3.3	3.5	3.2	5.2
									351 ~ 650	5.1	5.4	5.6	5.3	7.3
									651 ~	7.5	7.8	8.0	7.7	9.7
項目の追加変更	項目の追加変更	項目の追加変更	項目の追加変更	項目の追加変更	項目の追加変更	項目の追加変更	項目の追加変更	項目の追加変更	1 ~ 75	—	—	0.2	—	1.8
									76 ~ 150	—	—	—	—	1.5
									151 ~ 350	0.9	1.2	1.4	1.0	3.0
									351 ~ 650	3.0	3.3	3.5	3.1	5.1
									651 ~	5.4	5.6	5.9	5.4	7.5
ファイルの内容・容量	ファイルの内容・容量	ファイルの内容・容量	ファイルの内容・容量	ファイルの内容・容量	ファイルの内容・容量	ファイルの内容・容量	項目の追加変更	ファイルの内容・容量	1 ~ 75	7.8	8.1	8.3	7.9	9.9
									76 ~ 150	7.5	7.8	8.0	7.6	9.6
									151 ~ 350	9.0	9.3	9.5	9.1	11.1
									351 ~ 650	11.1	11.4	11.6	11.2	13.2
									651 ~	13.5	13.8	14.0	13.6	15.6

(単位: 人・時)

Table 2 Table of needed man-hour for estimate (phase 1)

表2. 所要工数見積り表(1)

原因解析段階

保守対象プログラムの形態	資料の整備状況	保守対象業務の発生元	Sプロジェクト内	トラブル報告	アバンド	関連プロジェクト	ユーザー	
								よく整っている
List 出力	か	Display 入出力	よく整っている	8.5	8.3	9.5	8.6	8.2
			整っている	9.8	9.6	10.8	9.9	9.5
			整っていない	10.2	10.0	11.2	10.3	9.9
List 出力	か	Display 入出力	よく整っている	8.1	0.9	9.1	8.2	7.8
			整っている	0.3	0.1	1.2	0.4	—
			整っていない	1.5	1.3	2.4	1.6	1.2
List 出力	か	Display 入出力	よく整っている	—	—	0.6	—	—
			整っている	0.9	0.7	1.7	1.0	0.6
			整っていない	1.3	1.1	2.1	1.4	1.0
List 出力	か	Display 入出力	よく整っている	—	—	0.1	—	—
			整っている	—	—	—	—	—
			整っていない	—	—	—	—	—
Process Computer 入出力	か	Display 入出力	よく整っている	—	—	0.1	—	—
			整っている	0.4	0.2	1.4	0.5	0.1
			整っていない	0.8	0.6	1.8	0.9	0.5
Link Application Program	か	Display 入出力	よく整っている	—	—	0.2	—	—
			整っている	0.5	0.3	1.2	0.6	0.2
			整っていない	0.9	0.7	1.6	1.0	0.6
Subroutine	か	Display 入出力	よく整っている	—	—	1.0	0.1	—
			整っている	1.3	1.1	2.1	1.4	1.0
			整っていない	1.7	1.5	2.5	1.8	1.4
Subroutine	か	Display 入出力	よく整っている	—	—	0.6	—	—
			整っている	—	—	—	—	—
			整っていない	—	—	—	—	—

(単位: 人・時)

Table 4 Table of needed man-hour for estimate (phase 3)

表4. 所要工数見積り表(3)

修正仕様書作成段階

保守業務の発生原因	保守担当者の経験年数	保守対象プログラムの形態	List 出力	List 出力	Display 入出力	Process Com-puter 入出力	Link Application	Subroutine							
									仕様の誤り・論理	コーディング	外部・内部	出入り形式	運用の変更	設備仕様の変更	項目の追加変更
仕様・論理の誤り・漏れ	プログラムの誤り・漏れ	コーディング	外部・内部	出入り形式・操作の形式	運用の変更	設備仕様の変更	項目の追加変更	ファイルの内容・容量	1年未満	0.9	0.5	0.4	2.9	0.1	—
									5年未満	0.8	0.4	0.3	2.8	—	—
									10年未満	0.1	—	—	2.1	—	—
									10年以上	—	—	—	1.7	—	—
									10年以上	—	—	—	—	—	—
プログラムの誤り・漏れ	プログラムの誤り・漏れ	コーディング	外部・内部	出入り形式・操作の形式	運用の変更	設備仕様の変更	項目の追加変更	ファイルの内容・容量	1年未満	0.3	—	—	2.3	—	—
									5年未満	0.2	—	—	2.2	—	—
									10年未満	—	—	—	1.5	—	—
									10年以上	—	—	—	1.1	—	—
									10年以上	—	—	—	—	—	—
外部・内部	外部・内部	外部・内部	外部・内部	出入り形式・操作の形式	運用の変更	設備仕様の変更	項目の追加変更	ファイルの内容・容量	1年未満	1.4	1.0	0.9	3.4	0.6	0.4
									5年未満	1.3	0.9	0.8	3.3	0.5	0.3
									10年未満	0.6	0.2	0.1	2.6	—	—
									10年以上	—	—	—	2.2	—	—
									10年以上	0.2	—	—	—	—	—
出入り形式・操作の形式	出入り形式・操作の形式	出入り形式・操作の形式	出入り形式・操作の形式	出入り形式・操作の形式	運用の変更	設備仕様の変更	項目の追加変更	ファイルの内容・容量	1年未満	1.7	1.3	1.2	3.7	0.9	0.7
									5年未満	1.6	1.2	1.1	3.6	0.8	0.6
									10年未満	0.9	0.5	0.4	2.9	0.1	—
									10年以上	0.5	0.1	—	2.5	—	—
									10年以上	—	—	—	—	—	—
運用の変更	運用の変更	運用の変更	運用の変更	運用の変更	運用の変更	設備仕様の変更	項目の追加変更	ファイルの内容・容量	1年未満	2.8	2.4	2.3	4.8	2.0	1.8
									5年未満	2.7	2.3	2.2	4.7	1.9	1.7
									10年未満	2.0	1.6	1.5	4.0	1.2	1.0
									10年以上	1.6	1.2	1.1	3.6	0.8	0.6
									10年以上	2.1	1.7	1.6	4.1	1.3	1.1
設備仕様の変更	設備仕様の変更	設備仕様の変更	設備仕様の変更	設備仕様の変更	設備仕様の変更	設備仕様の変更	項目の追加変更	ファイルの内容・容量	1年未満	2.0	1.6	1.5	4.0	1.2	1.0
									5年未満	1.3	0.9	0.8	3.3	0.5	0.3
									10年未満	0.9	0.5	0.4	2.9	0.1	—
									10年以上	—	—	—	—	—	—
									10年以上	—	—	—	—	—	—
項目の追加変更	項目の追加変更	項目の追加変更	項目の追加変更	項目の追加変更	項目の追加変更	項目の追加変更	項目の追加変更	項目の追加変更	1年未満	1.0	0.6	0.5	3.0	0.2	—
									5年未満	0.9	0.5	0.4	2.9	0.1	—
									10年未満	0.2	—	—	2.2	—	—
									10年以上	—	—	—	1.8	—	—
									10年以上	—	—	—	—	—	—
ファイルの内容・容量	ファイルの内容・容量	ファイルの内容・容量	ファイルの内容・容量	ファイルの内容・容量	ファイルの内容・容量	ファイルの内容・容量	項目の追加変更	ファイルの内容・容量	1年未満	1.6	1.2	1.1	3.6	0.8	0.6
									5年未満	1.5	1.1	1.0	3.5	0.7	0.5
									10年未満	0.8	0.4	0.3	2.8	—	—
									10年以上	0.4	—	—	2.4	—	—
									10年以上	—	—	—	—	—	—

(単位: 人・時)

Table 5 Table of needed man-hour for estimate (phase 4)

表 5. 所要工数見積り表(4)

コーディング段階

保守対象プログラムに対する理解度	プログラムの保守規模(経験年数)	(ステップ)				
		1 ~ 75	76 ~ 150	151 ~ 350	351 ~ 650	651 ~
前設計・製作をしたもの	1年未満	1.3	3.9	7.6	14.1	34.9
	5年未満	-	-	3.2	9.8	30.5
	10年未満	1.1	3.6	7.4	14.0	34.7
	10年以上	-	2.5	6.3	12.8	33.6
以前設計をしたもの	1年未満	1.7	4.3	8.0	14.5	35.3
	5年未満	-	-	3.6	10.1	30.9
	10年未満	1.5	4.0	7.8	14.3	35.1
	10年以上	0.4	2.9	6.7	13.2	40.0
以前製作をしたもの	1年未満	8.6	11.2	14.9	21.4	42.2
	5年未満	4.3	6.8	10.6	17.1	37.9
	10年未満	8.4	10.9	14.7	21.2	42.0
	10年以上	7.3	9.8	13.6	20.1	40.9
知っている	1年未満	2.4	5.0	8.7	15.2	36.0
	5年未満	-	0.6	4.3	10.9	31.6
	10年未満	2.2	4.7	8.5	15.0	35.8
	10年以上	1.1	3.6	7.4	13.9	34.7
知らない	1年未満	3.3	5.8	9.6	16.1	36.9
	5年未満	-	1.4	5.2	11.7	32.5
	10年未満	3.0	5.5	9.3	15.8	36.6
	10年以上	1.9	4.4	8.2	14.7	35.5

(単位:人・時)

Table 7 Table of needed man-hour for estimate (phase 7)

表 7. 所要工数見積り表(6)

本番切替準備段階

保守業務の発生原因	保守対象業務の優先度	担当者の保守業務能力				
		非常に急	急	普通	あまり急がない	急がない
仕様・論議の誤り	低	-	0.1	0.3	2.0	2.1
	普通	-	-	-	1.7	1.8
	高	-	-	-	1.0	1.1
コーディングの誤り	低	-	-	-	0.8	0.9
	普通	-	-	-	0.5	0.6
	高	-	-	-	-	-
外部・内部のつながり	低	-	-	0.2	1.9	2.0
	普通	-	-	-	1.6	1.7
	高	-	-	-	0.9	1.0
式・入出力形式の変更	低	-	0.1	0.3	2.0	2.1
	普通	-	-	-	1.7	1.8
	高	-	-	-	0.9	1.0
運用の変更	低	0.5	0.6	0.8	2.5	2.6
	普通	0.2	0.3	0.5	2.2	2.3
	高	-	-	-	1.5	1.6
設備仕様の変更	低	0.5	0.6	0.8	2.5	2.6
	普通	0.2	0.3	0.5	2.2	2.3
	高	-	-	-	1.5	1.6
項目の追加変更	低	-	-	0.2	1.9	2.0
	普通	-	-	-	1.6	1.7
	高	-	-	-	0.9	1.0
ファイルの内容・容量変更	低	0.6	0.7	0.9	2.6	2.7
	普通	0.3	0.4	0.6	2.3	2.4
	高	-	-	-	1.6	1.7

(単位:人・時)

Table 6 Table of needed man-hour for estimate (phase 5)

表 6. 所要工数見積り表(5)

テスト段階

保守業務の発生原因	資料の整備状況	保守対象業務の優先度				
		非常に急	急	普通	あまり急がない	急がない
仕様・論議の誤り	よく整っている	0.2	-	2.2	2.9	4.2
	整っている	1.0	0.4	3.0	3.7	5.0
	整っていない	1.6	1.0	3.6	4.3	5.6
	わからない	-	-	1.0	1.7	3.0
コーディングの誤り	よく整っている	-	-	-	-	0.7
	整っている	-	-	-	0.2	1.5
	整っていない	-	-	0.1	0.8	2.1
	わからない	-	-	-	-	-
外部・内部のつながり	よく整っている	0.1	-	2.1	2.8	4.1
	整っている	0.9	0.3	2.9	3.6	4.9
	整っていない	1.5	0.9	3.5	4.2	5.5
	わからない	-	-	1.0	1.6	2.9
式・入出力形式の変更	よく整っている	-	-	1.3	2.0	3.3
	整っている	0.1	-	2.1	2.8	4.1
	整っていない	0.7	0.1	2.7	3.5	4.7
	わからない	-	-	1.5	2.5	3.5
運用の変更	よく整っている	0.2	-	2.2	2.9	4.2
	整っている	1.0	0.4	3.0	3.7	5.0
	整っていない	1.6	1.0	3.6	4.3	5.6
	わからない	-	-	1.0	1.7	3.0
設備仕様の変更	よく整っている	2.3	1.7	4.3	5.0	6.3
	整っている	3.1	2.5	5.1	5.8	7.1
	整っていない	3.7	3.1	5.7	6.4	7.7
	わからない	1.1	0.5	3.1	3.8	5.1
項目の追加変更	よく整っている	0.4	-	2.4	3.1	4.4
	整っている	1.2	0.6	3.2	3.9	5.2
	整っていない	1.8	1.2	3.8	4.5	5.8
	わからない	-	-	1.2	1.9	3.2
ファイルの内容・容量変更	よく整っている	5.1	4.5	7.1	7.8	9.1
	整っている	5.9	5.3	7.9	8.6	9.9
	整っていない	6.5	5.9	8.5	9.2	10.5
	わからない	3.9	3.3	5.9	6.6	7.9

(単位:人・時)

4. おわりに

本小論では、ソフトウェア保守業務の効率化、並びに標準化について考察を行った。とくに、ここではN製鐵所システム部門を事例として、ソフトウェア保守業務の工数見積り法を中心に考察を行った。なお、本小論で試みた見積り算定表の作成に関しては、今後継続的にデータを集め、さらに改良を加えていく必要があると思われる。また、所要工数見積りのための選出要因及びソフトウェア保守業務分割の妥当性に関しても、今後更に検討を要するであろう。

ここで要約したA型図解からも明らかのように、ソフトウェア保守業務担当者が強く認識している通り、この分野には、解決を急がれている問題が、まだまだ山積みされている。とくに、現行のドキュメント資料を統一・整備するとともに、保守業務工程を適切な要素に分離することによりソフトウェア保守業務手順を体系化しなければならない。このように、ソフトウェア保守業務の生産性を上げると同時に、その生産性を適切に評価するための科学的手法の確立が期待される所である。また、情報システムユーザーとソフトウェア保守業務担当者間の、

意志疎通問題や、ソフトウェア保守業務担当者のモラル向上など、ヒューマン・ファクターも重要な検討課題の一つである。このように、ソフトウェア保守業務の効率化がなされ、情報システム部門がソフトウェア保守業務に多くの工数をとられず、付加価値のより高い新規ソフトウェア開発を行えるようになるためにも、今後多くの研究成果が待たれる所である。

最後に、本研究に対し、貴重なデータを提供していただき、また適切な助言並びに協力をいただいた新日鐵名古屋製鐵所システム部の関係者に対し、深く謝意を表する次第である。

参 考 文 献

- 1) 塩見 弘：信頼性の考え方と進め方，技術評論社，1979年
- 2) Robert L. Glass: Software Reliability Guidebook, Prentice Hall Inc. , 1979
- 3) 小南：生産管理情報システムのソフトウェア保守業務に関する分析，昭和57年度名古屋工業大学・学士論文，1982年3月
- 4) 廣瀬 健：ソフトウェア評価技法，bit 臨時増刊，1982年9月
- 5) 萩原忠雄：情報システム部門のマネジメント，共立出版，1983年
- 6) ソフトウェア生産における QC 活動，工場管理 vol. 30 No. 2, 1984年2月