

第4章 保守・運用

- 第1節 システム保守の指標
- 第2節 システム運用の指標
- 第3節 システムの信頼性
- 第4節 調達

第4章 保守・運用

第1節 システム保守の指標

本節は、J U A Sの16年度の研究部会活動において、システムライフサイクルの1プロセスであるシステム保守について「システム保守作業はどのように定義すべきか」、「保守作業の管理指標はなにか」をテーマに議論してきた内容を紹介するものである。

現時点において管理指標についての具体的な統計値などは収集できていないが、各社がシステム保守作業を管理する際に参考にして頂けるレベルに到達しているつもりである。

今後、管理指標の統計値が収集された時点で、追補する予定である。

本節に紹介されている内容は以下のとおりである。

- 1．目的・本資料の構成
- 2．保守の定義
- 3．保守作業関係者
- 4．指標の全体像
- 5．指標一覧
- 6．今後の調査

1 . 目的・本資料の構成

本資料は、JUAS が保有する保守の指標を紹介しようとするものである。JUAS の活動として様々な方にお集まりいただく中で、考え抜かれた保守の管理指標が見つかった。こうした指標を他の企業にも紹介し、役に立てていただきたいとの趣旨に基づいて書かれている。

ここで紹介する指標には、それを考え出した企業の歴史や背景があり、一概に全ての企業で当てはめられるとは言えない。しかし、もし当てはまれば、指標の無い環境から脱して管理していくことが可能になる。

アプリケーション保守には様々な作業があり、これを読まれる方も、システムの利用者、IT 予算管理担当、ベンダー企業の保守作業担当の方など様々な方がおられると思う。読者の立場によって必要な指標は違う。実務担当の方から見れば現場の効率追求に役立つ指標が必要で、IT 予算担当から見れば管理に役立つ指標が必要だと思われる。

こうした観点から、本資料では読者の立場別に紹介する指標を分解している。はじめに保守とは何かを定義するため、JUAS の考える保守作業を定義した。保守作業を工程に分解して保守の工程を明らかにした。指標は、定義した工程別に指標を分類している。こうした工程別の指標は、保守作業担当者にお使いいただける指標であると思う。その他にも、価格の目安をつけるための指標や管理のための指標などもある。そのような指標はその他というカテゴリーに分類して指標を紹介している。

2 . 保守の定義

(1) システム保守作業の内容

システム保守作業は、そのシステムの利用者から保守担当者への依頼（発注）により開始される。保守担当者が利用者と同じの企業に所属する場合、あるいは異なる企業に所属する場合など状況は多様であるが、ここでは、保守担当者が系列の子会社に所属する前提で記述する。

システム利用者からの依頼内容も多様であるが、ここでは、保守作業に要する時間を以下のように分類して考えることにする。

- | | | |
|-----|------|---|
| a . | 相談 | 保守担当者は、利用者からの相談内容、質問内容に対して回答する |
| b . | 引受検討 | 保守担当者は、時間見積りを含め、相談への対応方法（外部への依頼を含む）を検討して、利用者に回答する |
| c . | 作業実施 | 保守担当者は、必要に応じて修正すべき箇所を調査し、修正作業を実施し、修正作業が適正であることを確認して、利用者に報告する |
| d . | 自習 | 相談内容によっては、保守担当者は、作業実施に先立って、引受範囲を明確に理解し、適切な作業を実施するために、対象のシステムに対する自習時間を持つ |
| e . | 改善提案 | 同一のシステムに保守作業が頻発するような場合には、保守担当者は、その都度の対応ではない対策を起案し、提案する |
| f . | その他 | 利用者の満足度調査や保守作業の効率管理調査など |

(2) システム保守作業要員の分担区分

システム保守作業要員の能力・技術により、担当する保守作業をあらかじめ対応させて考えておくこと引受検討を適格に行うことができる。下記はその一例である。

分担区分			契約形態	特徴
a . 保守要員対応	緊急度 1	難度 1	固定	内容を熟知しており、問題が発生した場合に 1時間 で修正できる
b . 保守要員対応	緊急度 1	難度 2	固定	内容を理解しており問題が発生した場合に 数時間程度 で修正できる
c . 保守要員対応	緊急度 2		固定	プログラムの概要を把握しているため、 1日以内 に問題対応が可能
d . 保守要員対応	緊急度 3		固定	プログラムの構成は把握しているが、問題が発生してからプログラムの解読を始めるため、問題解消には、 週単位 の時間を費やす
e . 外部アプリ保守要員対応			随時	めったに修正作業が発生しないが、万一修正が発生した場合は開発者が保守作業を受け持つ
f . 外部保守専門技術要員対応			随時	専門技術を所持している外部の要員が対応する（ネットワーク、データベースの内部処理の原因解析など）

図表 4-1-1 システム保守作業要員の分担区分

個別の依頼案件の引受検討だけでなく、固定契約保守要員の人数についても、上記の分担区分に基づいて、a～dの作業量を下記の係数を用いて割り戻すことにより、それぞれ算定することができる。(LOC : Line Of Code)

$$a / 3 \text{万 LOC} + b / 6 \text{万 LOC} + c / 9 \text{万 LOC} + d / 27 \text{万 LOC} = \text{保守要員総数}$$

(係数は環境に応じて各社が定める)

(保守要員平均カバーLOC数 = 対象システムのLOC / 保守要員総数となる)

また、随時契約費用は、あらかじめ定めておいた担当部署との金額に基づき処置する。

3 . 保守作業関係者

保守の指標を議論する上で、保守の関係者を想定しておくのは有益だと思われる。保守作業の関係者は、組織形態によって、担当範囲が変わるが、おおよそ以下のような関係になっていると思われる。

組織形態	関連システム	管理	実行
中央集権型 情報子会社なし	全システム	自社内システム部門管理者	自社内システム部門担当者
同上	同上	自社内システム部門管理者	一般ソフト会社
中央集権型 情報子会社あり	全システム	自社内システム部門管理者 および情報子会社管理者	情報子会社担当者
連邦型 情報子会社なし	全社機能システム	自社内システム部門管理者	自社内システム部門担当者
同上	同上	自社内システム部門管理者	一般ソフト会社
連邦型 情報子会社あり	全社機能システム	自社内システム部門管理者 および情報子会社管理者	情報子会社担当者
連邦型 情報子会社あり	事業部システムおよび部門システム	情報子会社管理者 または部門管理者	情報子会社担当者または部門担当者
連邦型 情報子会社なし	事業部システムおよび部門システム	部門保守管理者	部門担当者
同上	同上	部門保守管理者	一般ソフト会社
分権型 情報子会社あり	全システム	情報子会社管理者 または部門管理者	情報子会社担当者
分権型 情報子会社なし	全システム	部門管理者	部門担当者
同上	同上	部門管理者	一般ソフト会社

図表 4-1-2 保守作業の関係者

こうした関係者別に持つべき視点は変わってくる。そのため、使うべき指標も変わる。こうした視点を全て網羅することは出来ないの、ここでは列記するにとどめるが、指標を使う際にはこうした立場別の視点を十分に考慮して指標を作成することが必要なのは言うまでもない。

4 . 指標の全体像

これから紹介するのは、多くのユーザー企業のアイデアを結集した JUAS 指標である。ユーザー企業の中で実際に使われている指標ばかりであり SLA(Service Level Agreement)として実際に使える項目もある。SLA を検討する企業には、指標のアイデア集としてご活用いただきたい。

保守作業は、相談～引受検討～作業実施の段階に分類できることは既に述べた。また、保守業務担当者が自習する時間や改善提案に要する時間も考慮に入れて保守業務の時間を分類した。こうした分類に従って各工程別に管理目標として考えられる指標を以下に記す。管理指標は多々あるが、すべてを実施するには、多大なデータ収集負荷が掛かる。どこまで実施するかは、管理者の判断次第である。たくさんある指標を分かりやすくするため、既に示した保守の工程に従って分類を実施することとした。

(1) 相談

相談の段階では下記の指標を設定するとよい。

即答率：即答件数 / 相談件数

利用者が保守作業担当者に相談をする場合、回答を急ぐ場合が多い。その場合、即答はユーザーにとっての付加価値であるから、指標化して管理を実施する。即答できるか出来ないかは保守作業担当者の熟練度を測る目安にもなる。

(2) 引受検討

引受検討の段階では下記の指標を設定するとよい。

引受率：引受件数 / 相談件数

保守グループ内作業完了率：保守グループ内で作業完了した数 / 引受件数

(3) 作業実施

作業実施の段階では下記の指標を設定するとよい。

保守時間達成率：実績時間 / 見積時間

納期達成率：納期達成件数 / 引受件数

一度で修正完了率：一度で修正完了した数 / 引受件数

修正箇所調査、修正、確認にかけた作業時間の比率

(4) 自習

自習の段階では下記の指標を設定するとよい。

自習時間率：自習時間 / 全保守作業時間

(5) 改善提案

改善提案の段階では下記の指標を設定するとよい。

改善提案作業時間率：改善提案作業時間 / 全保守作業時間

改善提案有効率：改善提案件数ごとのポイント（要工夫）合計

(6) その他

その他にも、使える指標が数多くある。ユーザー満足度や価格などの視点から分類して次のような指標がある。

ユーザー満足度

利用者各層の要望を吸い上げる機能だけではなく、吸い上げた利用者の声と生産性やコストとの相関を見る視点は重要になる。こうした視点で指標をまとめている。

保守作業価格

保守作業価格の目安となる指標を提示する。価格は誰しも興味があるところである。

～ 総合指標

～ で紹介した指標をアレンジして考えられる指標である。例えば、～ の指標をポイント化し、その合計値を保守作業価格で割ることによって、価格あたりの作業量を測ったりすることができる。

かなり細かい指標も紹介しているつもりであるが、保守の前線に立つ方から見れば、「もっと細かい指標がある」というご指摘があるかもしれない。汎用的な指標になっていることは否めないが、JUAS は現在までに収集した指標を公開する。今後もこうしたノウハウをユーザー企業、ベンダー企業で共有することが必要であると考えている。

5 . 指標一覧

(1) 相談

即答率

計算式 = 即答件数 / 相談件数

ユーザーからの問合せなどに対して支援を行うコンサルティング業務（ある企業では、これを「可能性調査」または「ユーザー要求分析」などという）がある。ユーザーの要望に対して回答を実施するのが主な内容となるが、問合せの内容などによって回答内容が違ったものとなるため、指標を設定しづらい。そこで考え出されたのがこの指標である。ユーザーが問い合わせてきた件数に対する即答の件数の比率を計測することで、下記のような状況で使えると思われる。

- ・保守担当者のアプリケーションに対する習熟度の変化を見たい場合
- ・問合せ内容が高度で回答に時間を要するものなのか、そうでないのかを見たい場合
- ・既存アプリケーションに関するドキュメント類を整備し、即答率を向上する場合

利用者からの相談件数（返事を急ぐ場合が多いので作業の緊急性は高い）案件によっては翌日以降に回答が延びるケースがあるのでその件数の割合も一つの熟練度のデータとなる

(2) 引受検討

引受率

計算式 = 引受件数 / 見積要請件数

改修・機能追加には事前に見積もりが必要である。機能追加や改修を実際に行うかどうかは、かかるコストとの見合いで判断されなければならない。この指標は、ユーザーからの見積要請数に対して、実際に引き受けた件数の比率である。

この指標は何を表すのか？見積もり件数は、ユーザーニーズを表す尺度と取ることが可能である（件数だけではなく、規模も問題となるが、ここでは保守を想定しているので小さな案件の多寡が議論の的となっている）。そのうち何件を実際にこなせたのかを表すこの尺度は、ユーザーニーズをどれだけ満足したかの尺度になりうる。仮にこの数字が低い場合は、案件がありすぎて保守人員が足りない場合、見積もり金額が高すぎて受注に至らないなどの原因がある。

この指標はどんな状況で使えるのか。例えば、機能追加や改修などのニーズが高くて保守人員が足りない場合がある。このような場合、実施する前に案件を絞り込む必要がある。この指標を使えば、ユーザーニーズの充足度を計測することができる。保守人員が多すぎて（あるいは見積り依頼が少なすぎて）この指標が 100% に近くなる場合は、保守人員を減らすなどの措置が必要になる警告にもなる。

分母となる見積もり依頼件数は、単純に件数にするだけではもったいない。例えば、一つ一つの改修・機能追加案件のもつ重要度を下記のようなレベルに分けて重み付けをするとより定量的な議論が出来て望ましい。こうした指標を使っている企業は多々ある。

重要度

1. 法改正対応
2. 全社経営戦略対応、取引先対応
3. 事業部門戦略対応
4. 10人以上のユーザーの使い勝手向上
5. 10人未満のユーザーの使い勝手向上

保守グループ内作業完了率

計算式 = 保守組織内作業完了数 / 組織外への依頼数

保守では、(規模にもよるが)アプリケーション別に保守担当の組織(もしくは担当者)が決められているのが普通である。保守担当の組織は、決まった人数しかいない。しかしながら、非定例の機能追加などの作業には多くの工数がかかる場合が多い。案件によって必要な人員・能力・技術が大きく変わることから、当然保守担当の組織だけではこなせない場合が出てくる。

例えば、ホストでCOBOLのアプリケーションを作っている場合を考えてみる。インターフェースを社内だけでなく、社外に作る必要性がでてきたので、Webでインターフェースを作りたいというユーザー要求が出てきたとしよう。保守担当組織は画面の設計など基本的なことは出来るかもしれないが、長年ホストでスキルを培った保守担当がWebのインターフェースを作るのは簡単ではない。こうした状況においては、保守担当組織の能力では足りず、外部に依頼するケースがでてくる。

こうした技術的リソース不足による外部依頼ケース、人員リソース不足の外部依頼ケースなど様々な要因があるが、この指標を使うことによって保守組織と作業量・質・技術の見合いを計ることが可能になる。

案件予算が一定規模以上のものは、保守案件扱いとはしない企業もある。その場合はシステム別に、内部保守金額と外部保守金額の合計の割合をウォッチしておく必要がある。

新規開発にかかるメンテナンス費は新規プロジェクトでもつ。

(3) 作業実施

保守時間達成率

計算式 = 実績時間 / 見積時間

保守時間達成率とは、見積もりの時間に対する実績時間のことである。保守ベンダーの中には、保守作業者の評価尺度として見積もりの正確さを盛り込んでいる会社がある。保守作業の内容は多種多様に渡るため、見積もりは実施担当者でしか分からない場合も多い。そのような場合、見積もった時間と実際に要した時間との差異が客観的な評価基準となる。

納期内完了率

計算式 = 納期内完了件数 / 総案件件数

保守業務には必ず納期がある。本資料冒頭での事例の企業は、納期回答率を保守業務におけるSLAとしていた。保守プロセス業務にも納期がある。この納期内完了率を計測することには意義がある。保守は開発と違い、定型化できない作業が多く含まれる。こうした分野を管理していく

ためには、納期内にどれだけ完了できたかを見ることが有用である。

納期には、依頼納期と回答納期の両方を取ることができだろう。それらの差を分析することは、ユーザー要求とベンダーの能力（もしくは人員数などのリソース）差を分析することにつながる。

一度で修正完了率

計算式 = 一度で修正を完了した数 / 着手件数

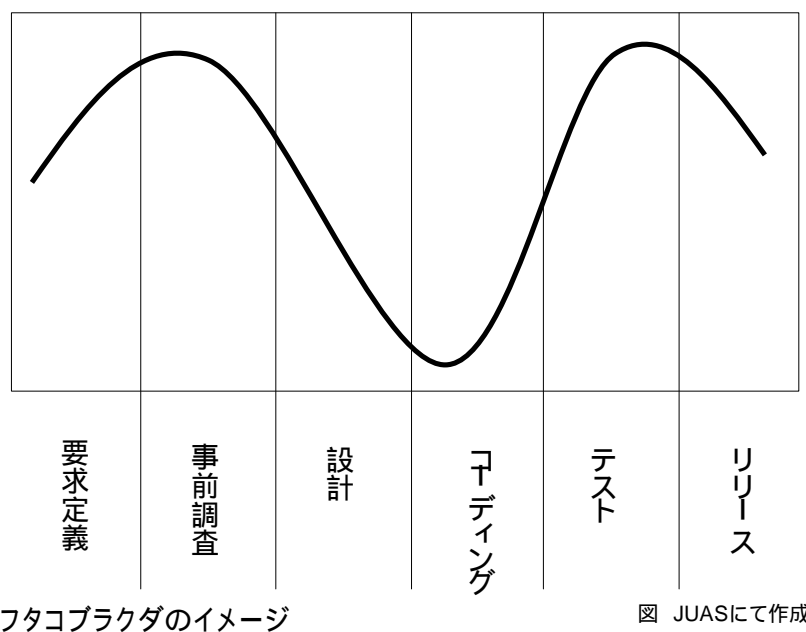
保守プロセス業務で、システム修正依頼を受けてアプリケーションの改造などを行う場合、ユーザーの依頼が完全に反映されないことがある。例えば、ユーザーからの依頼書が不完全な場合、口頭での打ち合わせでの勘違いなどがある。人間の実施する作業に間違いはつき物であるが、サービスである以上、間違いは極力少なくする努力をする必要がある。

こうした時、顧客要望を完璧に実現できた割合を表現するこの指標は役に立つ。顧客からの依頼の仕方の正確性、引き受け者の理解、作業の仕方などの総合的な保守業務の品質評価指標となる。これらの指標をアプリケーション別に比較して業務フローを比較すれば、改善につながる活動を実施することが出来る。

修正箇所調査、修正、確認にかけた作業時間の比率

計算式 = 修正箇所調査、修正、確認にかけた作業時間 / 全作業時間

保守業務担当者の業界団体、ソフトウェア・メンテナンス研究会¹が保守は「ふたこぶらくだ」という表現で保守の特殊性を言い当てている。その意味するところは、保守業務は 要求定義、事前調査、設計、コーディング、テスト、リリースという工程を経るが、この工程に非常に大きな時間を要するため、工数比率が「フタコブラクダ」のようになる。



図表 4-1-3 フタコブラクダのイメージ

¹ <http://www.smsg.or.jp>

理由は様々である。開発で作成した成果物は、開発当時のものであり、実際の保守フェーズに入ったら、開発で作成した上流成果物（概要設計書、DFD など）にはメンテナンスが施されないケースがほとんどである。つまり、現状のアプリケーションの状態はプログラム仕様書や最悪の場合ソースコードを見なければ全く分からないという状況が多い。そのため、影響調査を実施するのに非常に時間がかかる。また、事後のテスト段階では、既存のアプリケーションとの連携を考えなければならないため、単体テストは短くても結合テストに非常に大きな時間がかかる。プログラム同士の連携が分かりやすいドキュメントで維持されていたり、データ項目の統一などがなされていたりするなど、保守性が高くなっていけばテストの範囲を事前に限定できる。しかし、多くの場合そうではないためテストにも多くの時間がかかる。

この指標は、こうした保守実態に着目し、 \times と \div にどれだけ工数が費やされているのかを見るためのものである。 \div にかける工数が相対的に低ければ、保守効率が良いことが予想される。逆に高ければ、保守効率が悪いことが予想される。

(4) 自習

自習時間率

計算式 = 自習時間 / 全計画作業時間

保守業務担当者は、担当アプリケーションの中身を良く知り、保守案件がある時にはそれを素早く実施できるように準備を進める。担当アプリケーションの内容を知るためには、既存のドキュメントやそれとプログラムとの関係を理解することが必要である。こうした業務にかかる時間を「自習時間」として、全作業時間に占める自習時間の比率を計測するのがこの指標である。

(5) 改善提案

改善提案作業時間率

計算式 = 改善提案のために要した実績時間 / 全計画作業時間

保守サービスでは、アプリケーションを改善するために、ユーザー主導で進める場合と保守業務担当者の発案で進める場合がある。保守業務担当者はユーザーから依頼が来るのを待っている受身の場合が多い。それは、多くの改造・機能追加案件がユーザーの都合で発生することなので、ある程度仕方が無いことである。しかし、IT の視点から見て改善したほうが良いように思えることに関しては保守業務担当者から改善提案をしていくことが望ましい。この指標は、改善提案にどれだけの時間を費やしたかを測る指標である。

改善提案有効率

この指標は、改善提案がユーザーにとって有効だったのかそうでないかをポイント化する。既存の業務の改善や効率化をシステムの視点から保守業務担当者が提案をするケースは稀ではあるが、利用部門はそうした提案を望んでいることが多い。実際には、保守業務担当者の提案活動を促す仕組みの提案が具体的には必要であるが、こうした提案が役に立つか立たないかを判断するのにこうした指標は有効である。

アプリケーションは多種多様でユーザーの感じる価値も多岐に渡る。そのため、改善提案も多岐にわたり、保守業務担当者が実施する改善提案の価値もケースバイケースである。したがって、

有効度の測定に万能な方法はなく、この指標を活用する人によって使い方は変わる。

(6) その他

ユーザー満足度指標

計算式 = ユーザー満足度

ユーザー満足度調査を実施して指標化をすることは今後の保守サービスの方向性（提供リソース、サービスレベル）を検討する上で非常に重要である。当然ながら、対象のアプリケーションやサービスの内容によって調査項目は異なる。例えば、引き受けた案件の納期設定は適切だったか、納期は十分に守られ満足しているか、品質はどうだったか、などの項目を設定してユーザー満足度を計測することが出来る。

(7) 保守作業価格

保守作業価格指標

計算式 = 実績保守売上高 / 人月（月）

計算式 = 実績保守売上高 / 人月（年間累積）

この指標は、保守の予算・実績を主としてベンダー用の管理指標である。発生した作業の工数、もしくは生産物（LOC や FP）を月次、年次で管理する方法を採用する企業で使われている。この指標をつかう企業は、保守として実施する業務をきちんと定義し、定義に則った業務をどれだけ実施したかを経年（もしくは月次）で管理する。変化の傾向を見ることで、翌年の保守工数の予測が立てやすくなったり、予実管理が出来るようになったりするメリットがある。

（保守作業売上高 / 保守担当者数、実績 / 予算、他）

保守作業価格指標

計算式 = 保守金額（予算、実績） / FP

計算式 = 保守金額（予算、実績） / LOC

機能追加や機能変更は、その規模は FP や LOC で表現することができる。規模を表現できれば、それにかかったコストとの見合いを計測することが容易になる。例えば、下記のような使い方が可能である。

案件単位、もしくは年間単位で FP（LOC）を計測する

計測した FP（LOC）でかかったコストを割る

FP（LOC）単価を計測する

この指標を使うにあたっては、保守特有の事情を考慮しなければならない。一つは、「巻き込み影響」である。つまり、同じ 10FP の機能追加案件でも、複数のプログラムとの連携をしなければならぬものと、単純に機能追加をするものと作業工数は大分違う。こうした影響を考慮しなければならない。もう一つは難易度である。これは開発でも考慮されるファクターである。

保守作業価格指標

計算式 = 守備範囲 (FP, LOC) / 一人当たり

保守人員の生産性を見る上で、保守担当者一人当たりの守備範囲を計測する指標である。保守要員一人当たりのFP数、LOC、クラス数などの指標化が派生系として考えられる。対象のアプリケーションにかかる保守担当人員数が妥当かどうか判断するのに参考になる指標である。

ただし、この指標の要因となる特性として、システムの特異性、難易度、修正の緊急性、担当者の熟練度などがある。他にも様々な要因があると考えられるので、一概にこの指標で比較することは難しいが、似た環境やアプリケーションを想定して比較することには意味があると思われる。

熟練したSEで、当該アプリケーションに関しても経験が長く熟知している場合は守備範囲は大きくなる。

保守作業価格指標

計算式 = 保守費用 / 開発費 (全体費用)

この指標は、開発費と保守費の対比を見るための指標である。保守契約金額が決定される際に、開発費と保守費の比率で決定されることがある。この指標はどのように使うことが可能か。JUASは、二つの使い方を提案している。

一つは、その費用が増加傾向にあるか、減少傾向にあるかを見ることである。アプリケーションは、開発して数年間は問合せや機能追加などが多く発生する。しかし、経過年数が長くなるとそれらの作業が少なくなっていく。

もう一つは、ERPとのトータルコストの比較である。開発開始から5年間という期間を想定して、ERPと自社開発のトータルコストを比較してみよう。ERPでは、導入に費用がかかるのはもちろん、保守費(もしくはライセンス費)として固定費をERPベンダーに支払い続けなければならない。それらの保守費はパッケージベンダーとの交渉であるために、交渉の余地が少ない。反対に、自社開発ではどうか。自社開発で情報子会社に委託をすると、導入費用はERPと同等もしくは高いことが予想される。しかし、保守フェーズに入ると実工数で精算することが可能なため、保守費は逡減する。5~20年間のトータルコストを比較すれば、導入コストは安く見えるERPと自社開発の費用は逆転する可能性がある。JUASでは、トータルでコストを把握するように勤めており、そのような見方をする時にこの指標を使って数年後の保守コストを予測することができる。

保守作業価格指標

計算式 = 保守費用の年度別変化

この指標は、アプリケーション別にシステム保守費用の年度別の変化をみるためのものである。

一般的に、故障件数を見ると、初期不良が最初に多発した後に、減少し安定期に入る。後になって再び故障が多発すると言われている。これをバスタブ曲線と言う。初期不良が多く発生してバグが減って安定するのはソフトウェアでも当てはまる。数十年経過したシステムには故障が発生することは少なくなるのが通常である。そうした場合、システム保守費用は減るのが普通である。この指標を活用することによって、既存のシステムがどういう状態にあるのかを計測できる。

(8) 総合指標**ユーザー満足度指標応用事例**

計算式 = ユーザー満足度 / 単位規模あたり契約金額

この指標は、ユーザー満足度を定量的に表し、単位規模契約金額との関係を測るものである。例えば、アプリケーション A と B がある場合を想定してみる。A は 10FP で保守費用に毎年 10 万円かけている。B には 10FP で 50 万円かかっている。FP あたりの費用は A が 1 万円、B が 5 万円である。ユーザー満足度は A が 10 点満点の 10 点で B が 5 点だったとする（表参照）。そうした場合この指標を用いた、A と B の差は 10 倍違うことになる。

	アプリ A	アプリ B
FP (規模)	10FP	10FP
年間費用	10 万円	50 万円
単位規模あたり契約金額 X	1 万円 / FP	5 万円 / FP
ユーザー満足度 (10 点満点) Y	10 点	5 点
ユーザー満足度指標 Y / X	10	1

図表 4-1-4 ユーザー満足度指標応用事例

ユーザー満足度を効果とする場合、費用対効果が大きく違うことになり、何らかの対策を打つ手がかりになる。また、同じアプリケーションで定点観測をすることによって、対策に効果があるか、経年変化を見ることもできる。

ユーザー満足度指標応用事例

計算式 = ユーザー満足度 / 一人当たりの保守範囲

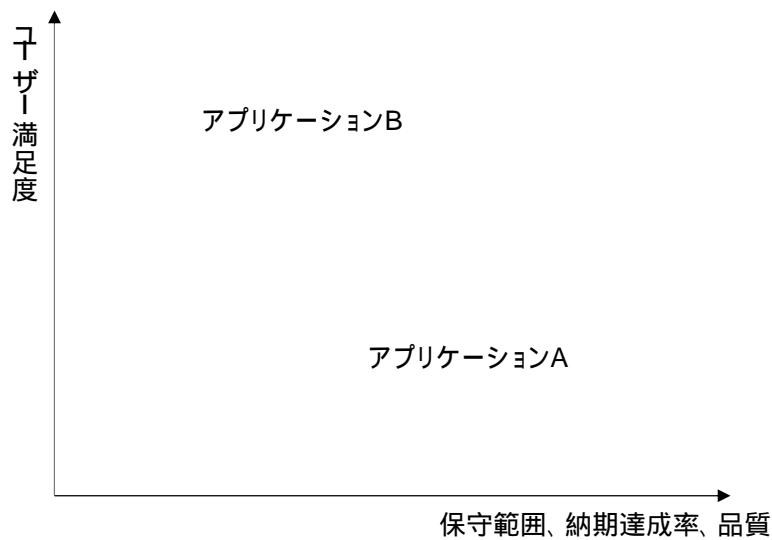
計算式 = ユーザー満足度 / 納期達成率

計算式 = ユーザー満足度 / 品質

これまで紹介した指標には、様々な特性がある。例えば、生産性に関するもの、品質に関するものがある。こうした指標はいくら向上したからと言っても、実際に利用者に貢献していなければ意味が無い。この指標は、ユーザー満足度を生産性、品質の指標との相関を見ることも大切であるという考えの下、作られた指標である。

例えば、保守の守備範囲を広くすれば、単価が下がる。単価が下がればトータルコストが減る。トータルコストが減れば安くなるのであるから、安くなった分ユーザーに貢献していることにはなるだろう。だからといってユーザー満足度が上がるとは言えないが、こうした指標を使った管理を実施することも可能である。納期達成率、品質も同様である。納期達成率とユーザー満足度の相関を見ることが出来れば、納期を達成するために努力を傾けるべきかが分かる。品質向上活動などを通じて品質向上を実施することがユーザー満足につながるのか、効能は十分に満足されているのかを計測することが出来る。

図に例示するのは、ユーザー満足度と各種上で紹介した尺度との関係をマッピングしたものである。複数のアプリケーション別にこうしたマッピングをすることは様々な意思決定をする際に役立つと思われる。



図表 4-1-5 ユーザー満足度指標応用事例

付加価値作業率

$$\text{計算式} = \frac{(\text{プロジェクトの作業時間} - \text{定常業務の作業時間} - \text{トラブルシューティングの作業時間})}{\text{総作業時間}}$$

すなわち、(トラブルシューティングの作業時間 / 総作業時間) は保守業務に含まれるトラブル解決にかかる時間割合を示すことになる。

トラブルは起これば解決が最優先されるから、頻発すれば解決にばかり時間を要してその他の業務が出来なくなる。しかし、トラブルの根本原因を追究し防ぐこと(問題管理)が出来れば、余った時間をその他の業務に費やすことが出来る。こうした時間を「付加価値作業」として定義して、その時間が全体に占める割合を計測する。

この指標は、ある企業の保守で実際に使われている。算出式は上記の通りになる。

平均処理日時

$$\text{計算式} = \text{案件別の処理に要した日数の平均値}$$

この指標は、保守プロセス業務の依頼をうけてから作業完了までの時間である。同じ案件でも、担当者が異なれば処理時間は違う。また、案件の難易度が違えば同じ担当者でも処理時間は違う。様々な要素によって処理に要する時間は違うが、こうした指標を使うことによって、担当者の熟練度や案件の難しさなどが見えてくることもある。

なお、この指標には見方として、見積時間と実績時間の二つがある。見積もりと実績との差を分析することにより、改善項目が見えてくることもある。また、相談や見積作業に追われると修正作業に回る時間が減るので調整が必要となる。

案件を集約し、いくつかの案件をまとめて保守作業を実施すれば、この作業効率を向上する。

6 . 今後の調査

JUAS では、ソフトウェアメトリックスという研究会を開催し、ソフトウェア開発や保守の生産性の調査を実施している。紹介した指標のうち、幾つかの項目は他社比較をしたい項目であり、研究会参加各社も調査をする意向を示している。

現時点ではデータがないため、結果を示すことが出来ないが、JUAS では今後の調査対象とする。平成 17 年度のソフトウェアメトリックス調査では、ソフトウェア保守の領域として次の項目を調査課題とすることとしたい。

相談件数と即答率

実施日 / 約束納期日

修正箇所調査、修正、確認にかけた作業時間の比率

守備範囲/一人当たり

保守費用/開発費（全体費用）

保守（実績、契約）金額/開発費の年度別推移

7 . 参考 : 調査票

各社の代表的システムについてお尋ねいたします。

Q1.1 保守対象の新規開発システムのシステム規模についてご記入ください。

() FP
 () LOC () 言語
 () 画面数、() 帳票数、() バッチプログラム数、() DB 数
 開発時期 () 年 () 月) 開発
 開発費用 () 万円 ソフトウェア部分についてお答えください (ハードウェアは除く)
 保守費用 () 万円 1年間に換算してください

Q1.2 保守費用の開発費用に対する割合の経時変化

貴社の主要基幹業務のシステムにおける開発費用と、初年度～5年目までに要した保守費用の推移を御記入ください

初年度保守費用割合 () %
 2年目～5年目保守費用割合 () %
 6年目～9年目保守費用割合 () %
 10年目～14年目保守費用割合 () %
 16年目以降保守費用割合 () %

Q2 保守要員の保守範囲についてご記入ください。

Q2.1 保守担当の組織についてご記入ください

1. 自社内保守 ()、2. 情報子会社保守 ()、3. 社外保守 () 4. その他 ()

Q2.2 保守要員種別 現在の保守要員の種別と人数について

1. 専任保守要員 () 人
 2. 兼任保守要員の実質負荷 () 人分に相当
 3. 社外応援要員の実質負荷 () 人分に相当

Q3 保守依頼と応答

Q3.1 保守依頼対応

年間の保守依頼の全相談件数と、実際に対応した保守件数の実績を御記入下さい。

保守依頼の全相談件数 () 件
 実際に対応した保守件数 () 件

Q3.2 保守作業の品質基準 上記で対応した保守件数の品質状況についてご記入ください。

カッターバー時期の品質 1. 非常に良い () 2. 良い () 3. 普通 () 4. やや悪かった ()
 5. 非常に悪かった ()

保守リリース後の1年目の保守欠陥率 () % (注) 欠陥発生数 ÷ 保守件数

現時点での1年間に発生する保守欠陥率 () %

現時点で受入確認が1回でOKの割合 () %

Q3.3 納期遅延率

実際に対応した保守案件のうち、保守作業開始前に定めた目標リリース時期に間に合わなかった保守の割合を概数比で御記入ください。

納期遅延率 () %

Q3.3 納期遅延の原因

約束納期遅延の主たる原因は何でしたか。順位をご記入ください。

1. 他の作業が割り込んだ ()
 2. 工数見積りが甘かった ()
 3. 保守仕様の変更があった ()
 4. 作業中にミスが多発した ()
 5. 潜在的バグの影響 ()
 6. その他 ()

以上

第4章 保守・運用

第2節 システム運用の指標

本節は、J U A S の 1 6 年度の研究部会活動において、システムライフサイクルの1プロセスであるシステム運用について「システム運用作業はどのように定義すべきか」、「運用作業の管理指標はなにか」をテーマに議論してきた内容を紹介するものである。

現時点において管理指標についての具体的な統計値などは収集できていないが、各社がシステム運用作業を管理する際に参考にして頂けるレベルに到達しているつもりである。

今後、管理指標の統計値が収集された時点で、追補する予定である。

本節に紹介されている内容は以下のとおりである。

- 1．目的・本資料の読み方
- 2．運用業務の変遷と今後の動向
- 3．本資料で指す運用の定義
- 4．サービスレベル<SLA 活用動向>
- 5．J U A S の S L A
- 6．マネジメント指標
- 7．オペレーション指標
- 8．利用者指標
- 9．その他の指標

1 . 目的・本資料の読み方

本資料は、JUAS が保有する運用の指標を紹介しようとするものである。JUAS の活動として様々な方にお集まりいただく中で、考え抜かれた運用の管理指標が見つかった。こうした指標を他の企業にも紹介し、役に立てていただきたいとの主旨に基づいて書かれている。

ここで紹介する指標には、それを考え出した企業の歴史や背景があり、一概に全ての企業で当てはめられるとは言えない。しかし、もし当てはまれば、指標の無い環境から脱して管理していくことが可能になる。

運用には様々な作業があり、これを読まれる方も、ユーザー企業の運用担当、IT 予算担当、ベンダー企業の運用実務担当の方など様々な方がおられると思う。

読者の立場によって必要な指標は違う。実務担当の方から見れば、現場の効率追求に役立つ指標が必要だと思われる。IT 予算担当から見れば管理に役立つ指標が必要だと思われる。

こうした観点から、本資料は読者の立場別に紹介する指標を分解し、「マネジメント指標」、「オペレーション指標」、「利用者指標」と命名した。「マネジメント指標」には、アプリケーションを使用するユーザー企業の利用者や IT 予算担当者、ベンダー企業のマネージャーに必要であると思われる指標を分類した。「オペレーション指標」には、現場の効率を測定するためにベンダー企業の運用の現場で使っていただけと思われる指標を分類した。

指標の意味を明確にするために、最初に運用の定義についての考え方を振り返っておくこととした。

「利用者指標は毎日使用しているシステムがいかに問題なく、実際に役立っているか?」「当社の顧客へ迷惑をかけていないか?」等の真の正確度を測る評価尺度である。

2 . 運用業務の変遷と今後の動向

はじめに、運用業務の定義について振り返っておきたい。メインフレーム時代の運用に関しては既に多くの書物もあり、相当成熟化していることからここであえて述べることはないと思われる。

オープン系の運用とは何か、その変遷を振り返ってみることにしよう。ここ 10 年でオープン系の運用を取り巻く環境は劇的に変化した。10 年前は C/S 型(クライアント・サーバー型)のアプリケーションが流行し、多くの企業で部門最適のシステムが C/S 型で導入された。当時はネットワークの回線も細く、LAN 上に設置する以外は難しかった。サーバーはオフィスに無造作に置かれることもあり、セキュリティも乏しかった。オフィス毎に運用業務専門の担当者を置くわけにもいかないので、何かトラブルがある場合は、リモートで監視している運用業務担当者が駆けつけるような体制をとっていた企業も多いと思われる。

しかし、ネットワークコストが大幅に下がり、企業は同じ価格でかなり多くの情報を WAN 上でやりとりできるようになった。また、Web 系システムの大幅な発達に伴って、3 層構造のアプリケーションを作る企業がここ数年で増えてきた。データセンターで集中的にサーバーを管理するインフラも整ったため、通常の企業での運用は再び集中化のベクトルにある。運用業務の標準化やミドルウェアは進化の真只中にあり、今後しばらくは集中化が続くことが予想される。そのような中、運用業務も変化している。日本でも ITSMF²が設立され、特に運用分野を中心にして

² IT Service Management Forum

ITIL®³を参考にした運用プロセスの改革が各企業で進んでいる。

例えば、インシデント管理を中心としたヘルプデスク（サービスデスク）の高度化はその一例である。従来、ヘルプデスクは OA 系アプリケーションの操作、PC などハードウェアのトラブルなどに対応してきた。そうしたヘルプデスクを進化させ、利用者からの問合せを一手に引き受けるサービスデスク化を図る企業が増えている。問合せに対応する従来型のヘルプデスクを、インシデント管理を一手に担うサービスデスクへと進化させる。また、インシデント管理プロセスから問題管理プロセスが呼び出され、問題管理（問題の集中管理、分類、根本的解決策の立案）を行っている企業も多い。

運用においてはアプリケーションに変更があった場合のリリース管理、ハードウェア、ミドルウェアなどの構成管理も重要な要素である。日本企業の場合、リリース管理はアプリケーションの保守組織で実施しているケースが多い。こうした業務分担は柔軟性やスピードやコストの観点から見れば良いのであるが、会計情報が正確なシステムで算出されたかに関して検証できないことから、各アプリケーションにかかった真の費用を把握し、コスト配分をする点から見ると曖昧さは残る。

³ IT Infrastructure Library

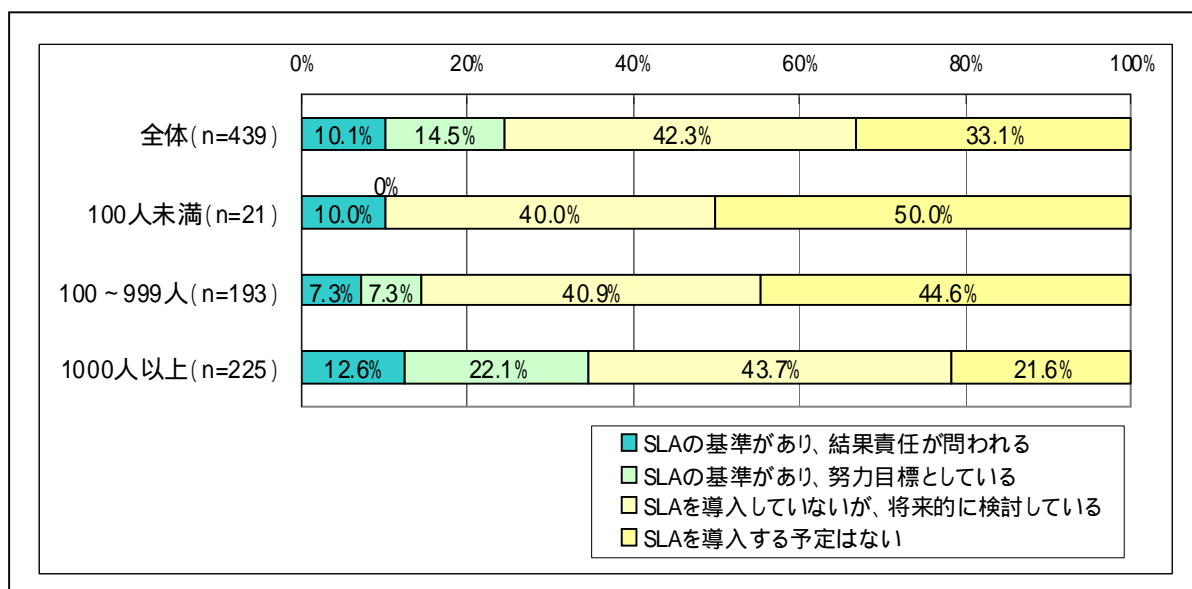
3 . 本資料で指す運用の定義

運用には、いくつかの種類がある。本資料で運用と言うのは、次のような分野を指して言っている。これを踏まえて、紹介する指標が自社に適用可能なかを判断する目安にして頂きたい。

- ・ オープン系データセンターでの運用
専用データセンターでハードウェア、OS、ミドルウェアを集中監視・管理するインフラ運用
- ・ ホストの運用
メインフレームを中心にしたインフラ運用

4 . サービスレベル< S L A活用動向 >

保守の項でも述べたとおり、運用分野では比較的 SLA の策定は進んでいる。平成 16 年度に実施した JUAS 調査によると、全体の 10.1%が「SLA の基準があり、結果責任が問われる」と回答している。また、「SLA の基準があり、努力目標としている」が 14.5%、「SLA を導入していないが、将来的に検討している」が 42.3%となっている。



(IT 動向調査 2005)

図表 4-2-1 企業規模別 SLA 採用状況

また、社団法人電子情報技術産業協会 (JEITA) が出版した「民間向け IT システムの SLA ガイドライン」には、SLA の標準値が掲載されている。産業別に必要な SLA の雛形を掲示し、その標準値を提案している。

このように、運用 SLA は標準化が進んでいる。標準化した運用 SLA の設定項目は次のようなものがある。

- ・ 可用性 (稼働率)
- ・ 障害発生件数
- ・ 障害時の復旧時間 (もしくは MTTR)

5 . J U A S の S L A

業務部門の責任者は人を雇うか？コンピューターシステムに任せるのか？考えてシステムの採用を決めたのであるから、当然 100%に近い稼働を望んでいる。

しかし業務部門の責任者もこの稼働率の意味を正しく理解しなければならない。

まず稼働率とサービス停止時間の関係を考察すると 99.9%の稼働を期待することは、1年間に 8.6 時間、43 分/月しか停止できないことになる。1 回何かが故障すれば達成できない目標値であるから、この期待に応えるためには、当然バックアップ機を準備し、瞬時切り替えを要請される。プログラムの入れ替えも無停止で実施せざるを得ない。

つまり「故障したら直す」から「故障したら切り替える」発想を持たないと実現できない目標値である。これが 99.99%、さらに 99.999%の稼働を要求されると、その厳しさに伴って、多重化のための設備費用が必要となるだけでなく、常時待機して監視している運転管理者の実力と数も増加させざるを得なくなることを意味し、そのための費用は数倍かかる。外部からのアタックへの防衛のためにセキュリティ対策も非常に厳密なものにせざるを得なくなる。

このような対策・アクションとの関係があるが、それでも高い稼働率を望むのか？を正しく理解して欲しいので整理した表である。費用削減のために、多少の故障は我慢してみるのも経営の一つの判断である。

しかし、高い目標値があれば、何を準備せねばならないのか？を知るためには良い表であるとも言える。高い目標を低価額で実現するためにはシステム構成の欄のアクションを安く実現する方法を追求せねばならない。

参照 第 4 章第 4 節「調達」の「システム稼働率」

6 . マネジメント指標

(1) 稼働率(可用性)

稼働率 = 要求稼働時間 - 障害停止時間 / 要求稼働時間 (計画停止は除く)

稼働率(可用性)は運用業務で最も用いられている SLA の項目の一つである。ユーザーにとってシステムは使える状態で当たり前であるが、壊れないコンピュータはない。しかしながら、適切な対処をすることで壊れる回数を減らしたり、故障時間を短くしたりすることは出来る。稼働率とは、その名の通り、稼働している時間の比率であり、通常下記の式で算出される。

稼働率の決定要因は様々なものがある。大まかに言えば、ハードウェアの障害、ソフトウェアの障害、ミスなど人的要因による障害、地震などの天災がある。ハードウェアの障害による稼働率の低下を防ぐには、信頼性の高いハードウェアの選択、2 重化、障害の早期発見が考えられる。信頼性の高いハードウェアの選択や二重化は開発時に実施することであり、運用の段階では操作できない。開発着手時に要求される稼働率をユーザーから引き出して適切な設計をしなければならない。実際には、ユーザーは稼働率を決定できないことが多い。そのため、IS 部門が要求サービスレベルを決定してベンダー企業にハードウェアの選定・設計を依頼することが普通である。そのため、多くのベンダー企業では、どのようなハードウェアを選択すればどのような稼働率(もしくは故障率)なのかに関する情報を必要としている。しかしながら、そうした情報は不足しており、ベンダー企業の SE の経験に依存しているのが現状である。

ソフトウェアのバグには、OS やミドルウェアなどの既製品に起因するものもあれば、アプリケーションに起因するものもある。運用の段階では、OS やミドルウェアなどの既製品には完全性を要求したいところであるが、残念ながらこうした製品は完全ではなく多くのバグがある。バグがある製品をリリースして保守費用を請求するベンダー企業の姿勢を批判するユーザー企業もあるが、残念ながらこうしたバグは製造元のベンダーに保守依頼をして完全性を保つしかない。アプリケーションに関してのトラブルは、解決を実施した上で問題管理・分析を実施することが望ましい。

	SLA項目	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
1	稼働率(*1)	98%以下	99%	99.9%	99.99%	99.999%以上
2	バックアップ機(*2)	なし	あり (部分的)	あり (2/N+1台)	あり (EOL stand by)	あり (EOL stand by)
3	サービス停止時間/年	1728時間	864時間	8.64時間	50分	5分
4	到着時間(*3)	1-6時間(昼) 12時間(夜間)	1-6時間	1-6時間(昼) 6時間(夜間)	常駐 ケースによっては2時間	常駐
5	修復時間 (*4) 故障修復 (*5) 再立ち上げ	6時間-12時間 10分-10時間	6時間-12時間 10分-10時間	3時間-6時間 10分-10時間	3時間-6時間 0分-10分	30時間-60時間 即時
6	(*6) 費用 構築費用 運用費用	1.0倍 1.0倍	1.2~1.8倍 1.1~1.3倍(マニュアル)	1.2~3倍 1.3~2.0倍	5~4倍 2.0~3倍(保守も)	4~6倍 3~4倍
7	システム構成(例) (*7) 必要な機能		NAS	SAN NAS クラスターリング ロードバランシング ローバランシング	SAN クラスターリング ロードバランシング 三重化	SAN クラスターリング ロードバランシング 三重化、四重化
8	ペナルティ(*8)			対象	対象	対象

図表 4-2-2 JUAS の SLA

(2) 平均レスポンスタイム

レスポンスタイムは、アプリケーションの使い勝手を左右する重要な指標である。システムを使う立場では、処理を依頼してすぐに返ってくるのが理想であるが、レスポンスタイムには様々な要素が関係する。例えば、データの検索方法、ネットワークのトラフィック、アプリケーションの言語、アーキテクチャなどの要因が考えられる。一般的には、レスポンスタイムを早くするためにはコストがかかる。コストとレスポンスタイムはトレードオフである。必要なレスポンスタイムを見極めて構成をしなければならない。

(3) サービス停止時間(もしくはMTTR)

ハードウェアの故障、オペレーションミスなど様々な要因によってシステムは停止することがある。原因は何であれ、システムが停止すると使えなくなるので望ましい状態とはいえない。復旧させる必要があるが、故障してから復旧させるまでの時間を短くするにはきちんとした原因分析がなされていなければならない。一般的に、障害の記録のみを残して問題管理(原因分析と根本解決)がなされていない場合には、サービス停止時間は長い。障害が起こる度に復旧させるが、その原因の根本解決は実施しないためである。問題管理を行って根本解決を実施すれば、同じ問題が起こったときの対処方法を類推することもできるので、復旧までの時間は短くなる。

サービス停止時間は、システムが停止してから復旧するまでの時間を測る尺度である応用例として、2つ考えられる。

もしシステムが停止したら何時間で復旧させるのかを事前に取り決めておくための尺度
1年間に起こった障害によるサービス停止時間の平均値（稼働率）

どちらの尺度を使うにしても、コストとトレードオフであることを理解しておく必要がある。
また、問題管理を実施しているか、いないかで SLA としてベンダー企業側が保証できるか出来ないかが決まる。

SE や CE の常駐 / 非常駐、予備品の整備状況などによってもサービス停止時間は変わってくるため、そのような状況も勘案して決定する必要があるだろう。

（４）故障影響度数

この指標は、ハードウェアの故障の影響を定量化する指標である。ハードウェアの故障は様々な影響がある。たとえば、ディスクが故障したとしよう。二重化をしていれば、片方が故障している間に修理する必要があるが、ユーザーに影響が出ることはない。しかし、二重化をしていなければ故障時には作業員にもユーザーにも影響がある。こうした故障の影響範囲や作業への影響度を、点数をつけて管理する手法である。一定期間（たとえば年間）で一定点数に入る努力をすることによって管理を実施できる。

7. オペレーション指標

(1) 運用ジョブ効率

a. 運用ジョブ効率 = 運用対象のジョブ数 / オペレーター人数

最近、ジョブの自動実行が当たり前になってきたが、全てのジョブを自動で実行できるかと言えばそうではないのが現状だと思われる。この指標は、人員あたりのジョブ数を目安にしてオペレーション業務の生産性を見出す指標である。アプリケーションの設計時に想定されたとおりであれば、ジョブが異常終了することはない。しかし、想定以外のことが起こるとジョブが異常終了しなにかの処置が必要となる。これはオペレーターの工数を要することであるから、異常終了が多くなるとその対処のために人員が必要となるだろう。こうした異常終了時の対応を標準化させたり、そもそもアプリケーション側で異常終了しないように設計したりすることができれば、運用のトラブルは減りこの指標をベースにした効率は高まることだろうと思われる。

b. 必要人数 = 平均操作回数 / 時間 または、最頻時の操作回数 / 時間

計算機センターのオペレーターが何人必要なのかは、操作卓へのメッセージに何回呼び出され、そのためのアクションを何回程度行わねばならないかで決まる。

頻繁に呼び出されるプログラム、あるいはよく故障する機械などがあると、オペレーターは忙しくなる。

(2) 運用作業者単価

運用作業者単価は、発注側にとっては価格を決定する重要な要素である。この指標は、分かりやすく最も世間相場を比較しやすい。また、日本経済新聞などにも相場の数字が出ることもあり、これを比較することで自社のコストの妥当性を見出すことがある程度可能になるだろうと思われる。

(3) ハード・人件費比率

計算式 = ハードウェア費用 / 人件費

運用費用として計上される費用には、大別してハードウェア費用（償却費、リース費用、保守費など）とサービス料金としての人件費がある。こうした2つの費用の比率を見ることは運用費の目安となる。

(4) ユーザーあたり運用総費用

計算式 = 運用総費用 / ユーザー数

この指標は、「売上高対比 IT 投資」と同じ位、大まかな指標である。しかし、利用者の数を基準として運用費用がいくらなのかを基準にすることに、ビジネス面での分かりやすさがある。例えば、「財務会計」等のアプリケーションを想定し、そのユーザー数、運用総費用を算出する。この指標を計算して他社比較することによって目安を見出すことが出来る。

この指標を因数分解すると、実に様々なものが考えられる。ここで考え付く限り挙げてみると次のようになる。

- ・アプリケーションの機能数、作りこみの精緻さ
- ・ハードウェアの性能
- ・システムの構成
- ・歴史的背景
- ・運用としてサービスする範囲の多さ

この指標の要因となるのは、上に挙げた要素だけではないと思われる。そして、これらの要素は年々変わりうる。しかしながら、こうした指標を用いて経年変化を見ることは経営管理上重要であり、実際に使っている企業があることは言うまでも無い。

(5) システム資産比率

計算式 = システム資産 / 売上高

効率的な経営は永遠のテーマである。この指標は IT 関係の資産（ハードウェア、ソフトウェアなど）と売上高との比率を見ようとするものである。効率性の観点で参考にすることが出来るし、同業種、同規模の企業と比較すれば IT 投資の妥当性判断をすることができる。

資産の捉え方や償却年数・方法にも依存するため、一概に比較が出来るとは限らない。しかし、定義を揃えて、類似業種企業と比較すれば適切な比較が出来る。

(6) 新規投資比率

新規投資総額 / 運用費

運用費と新規投資の総額を見る見方もある。これによって、新しいシステム投資が出来ているのかいないのかが分かる。最新の「IT 動向調査」によると、新規投資の割合は 36.4%⁴である。

	保守・運用費	新規投資	新規投資割合
2003 年度実績	1,009 百万円	515 百万円	33.8%
2004 年度計画	1,011 百万円	569 百万円	36.0%
2005 年度予測	1,015 百万円	581 百万円	36.4%

(IT 動向調査 2005)

図表 4-2-3 新規投資比率

システム部門の予算に「売上高比率 1%以内」というキャップがあるために、それ以上の投資が出来なくなるケースもある。既存のシステム運用費・保守費で非常に多くの費用がかかることから新規 IT 投資が出来なくなるのである。

運用費や保守費は継続的に低減させていく必要があるが、何もしなければ効率化は実現できない。極端を言えば、IT 投資が全て運用費となってしまう可能性もある。こうしたことを防ぐために、大手企業を中心に運用の集中化やアプリケーション保守の一元化を実施するケースがある。集中化や一元化などの適切な手法によって固定費を削減することができるのである。

⁴ JUAS の定義では、運用費と新規投資の区分けは次の通りである。運用費 = 保守費 + 運用費 + (新規投資の償却費 (P/L ベース))。新規投資 = 新規投資額 (キャッシュフローベース)

ある大手企業では、IT部門にアウトソーシング管理の役職を用意して、運用費保守費などの固定費の削減を徹底している。人員をつけて管理を実施することにはコストがかかる。しかし、新しい技術を採用したコスト削減策を見つける上で重要である。中小企業の場合、こうした役職を設けて契約管理を実施することは少ないかもしれないが、今後必要になるだろうと思われる。

(7) コンピュータ性能指標、サーバー能力

コンピュータの性能は、何の目的で作られるかにより大きく異なる。性能は求められる要件やアーキテクチャに大きく依存するため、全く設計の異なるコンピュータを一つの尺度で測ることはできない。例えば、メインフレーム系のコンピュータとオープン系のコンピュータとでは、求められる要件やアーキテクチャが違うため性能も大きく異なる。

また、コンピュータの性能を測る尺度には大きく分けて2つある。一つは、決まった時間で何回の命令を実施できるかを測る絶対的な尺度であり、もう一つは、同じタスクを実行して他のコンピュータよりもどれだけ早いかという相対的な尺度である。

メインフレーム系のコンピュータの性能評価指標として代表的なものに MIPS がある。MIPS は Millions Instructions Per Second の略であり、文字通り「一秒で何回命令実行できるか」を測る尺度である。この数字が大きければ一定の時間で多くの命令を実行出来るわけであるが、当然値段が高くなる。MIPS と価格は必ずしも比例するわけではない。経年でコンピュータの値段は下落していくから、中古などを購入すれば安いこともある。しかし、経験のあるユーザー企業においては、MIPS 単価を目安にして価格の妥当性を判断するケースも多い。価格を MIPS 値で割ることによって MIPS 単価を割り出すのである。

オープン系のコンピュータの性能を計測する代表的な指標には SPEC がある。SPEC とは、ベンチマークテストを実施する米国の非営利団体である。SPEC⁵ (Standard Performance Evaluation Corporation) は、ハードウェアベンダーによって設立され、継続的に時代にあった方法論に基づくベンチマーク結果を提供している。現在最も使われているのは、SPEC CPU 2000 である。SPEC CPU 2000 にもいくつか違った尺度がある。整数処理スピードを表す、SPEC INT2000、小数処理スピードを表す SPEC FP2000 がある。また、整数・小数処理のスループットを表す尺度もある。違うメーカーの違うサーバーが仮に同じ性能(例えば、SPEC INT2000 で同じ数字)で表される場合、価格は同じだと考えられるか。性能値だけを単純に比較しても価格は同じにはならない。ハードウェアの設計が異なれば価格は変わるからである。しかし、同じ UNIX サーバーで企業用に設計されたものであれば、設計はほとんど同じであり価格が近くなることが予想できる。このため、SPEC 単価を比較することには意味がある。

⁵ <http://www.spec.org>

(8) システムセキュリティ費用 / IT運用費用総額

セキュリティ対策は終わりが無い。セキュリティレベルを向上しようとするれば際限なく向上できるがコストもかかる。そこで、「どこまで対策すればいいのか」は非常に大きな課題であり、答えが無い。どんなにセキュリティ対策を施していても被害にあえば目的を達することにはならない。しかし、対策を施さなければリスクは大きくなる。

そこで、他の企業と比べてどれだけ対策を実施しているかが参考になると思われる。この指標はセキュリティにかかる費用を運用費との比率で計測し、目安とする。システムセキュリティ費用には、ウィルス対策ソフトなどの費用、データセンター等の施設費用、入退室管理設備などの費用が入る。

8 . 利用者指標

(1) お客様影響度指数

既にいくつかの指標を紹介してきたが、利用部門への影響を直接定量化した指標はなかった。しかし、言うまでもなくシステムがビジネスに与える影響は大きい。ポータルサイトの運営企業であれば、システム停止がビジネス停止となる。また、システム停止が生産ラインの停止を招く場合もあり、数億円の損害になることもある。企業によってシステムがビジネスに与える影響はことなるが、それが大きければ大きいほどシステムの品質が要求される。しかしながら、システム部門がこうした影響を定量化しているケースは少ない。この指標は、システム部門がビジネスに与えるインパクトを定量化している点で先進事例と言える。

この指標を実際に活用しているのは金融業界の最大手企業である。指標の計算方法のエッセンスを紹介しよう。この指標が捉えるのは、故障だけではない。出力結果が間違っていた、入力データが間違っていた、などのオペレーションミスなども対象である。それらを点数で測定し、利用部門と共通の努力管理目標とする。この数字が大きくなれば、経営に報告するなどの報告ルートも決められており、非常に精緻な運営がなされている。

なお、この指標には、IT 部門とシステム利用部門の共通目標になっており、IT 部門とシステム利用部門の一体感の盛り上げにも非常に役立っている。

9 . その他の指標

(1) システム利用率

この指標は、システムが利用されているかを計測するために作られた指標である。

業務をするのに必須のシステムは、システムを利用する前提で業務がなされていることから、必ず使われる。しかし、情報を参照して業務改善に役立てる、企業内でアイデアの交換をして R&D を促進するためのシステムなどがあった場合、業務に必須かどうかはそのシステムの使いやすさによって決定されることになる。そのシステムを使わなくても業務が出来るために、それを使うことに誘因がなければ利用者は使うようにはならない。

こうしたシステムの場合、システム利用率という尺度で使われているかどうかを判断ができる。システム利用率とは、当月（もしくは当年）の利用者数を登録利用者数で割った数字である。

ユーザー数が多ければ多いほどそのシステムが使われていることになる。使われていなければ、原因分析をした上でなんらかの対策を打つ必要があるだろう。

(2) 申請処理件数

この指標はワークフローシステムの利用度を計測するための指標である。

数年前から、大企業においてはワークフローを導入する企業が増えた。ワークフローに向くのは、定型的な処理であり、スピードを要求される業務である。

ある企業では、月次のワークフロー処理件数を指標にしてシステムの利用度合を計測している。

(3) コンテンツ数

この指標はホームページを運用する企業が使っている指標で、新規コンテンツ登録数である。多寡によって、作業量を計測する尺度として使うことが出来る。

第4章 保守・運用

第3節 システムの信頼性

<システムの信頼性はなにで評価するか>

企業内で利活用されるシステムが、企業活動の根幹を担うようになって、その信頼性がより重要となってきた。

本節では、信頼性評価の対象として、何が重要か、また信頼性の現状はどのような状況にあるかについて述べている。

- 1．信頼性評価の対象
- 2．信頼性・安定性の現状

1. 信頼性評価の対象

利用部門が社内の IT 部門もしくはアウトソーサーから提供されるシステムの信頼性を評価する場合、何によって評価すべきか。

信頼性評価は、情報システムを構成するソフトウェアとハードウェアの信頼性を別々の尺度によって測るべきである。

ソフトウェアについては、不具合発生頻度とその修復時間を尺度とし、ハードウェアについては、故障発生頻度とその修復時間を尺度とし、それぞれ、目標値を設定し、実績値を計測する。

ソフトウェアの不具合発生頻度については、稼働開始時（受け入れ検査直後）と通常稼働時とは区別して、目標値を設定し、実績値を計測する。また、不具合修復時間についても、目標値を設定し、実績値を計測する。

ハードウェアについては、コンピュータの各リソースおよびネットワークの各構成機器別に、それぞれの稼働率、故障間隔、故障時間について目標値を設定し、実績値を計測する。

上記を整理すると表のとおりとなる。

対象	計測単位	信頼性指標
ソフトウェア	稼働開始時（受け入れ検査直後）と通常稼働時の別	不具合発生頻度（発生件数）
		不具合の修復時間
ハードウェア	コンピュータの各リソース別 ネットワークの各構成機器別	稼働率
		故障間隔
		故障時間

図表 4-3-1 ソフトウェア・ハードウェア別信頼性指標

システムの信頼性については、上記のほか、情報システムのセキュリティレベルが対象となる。この評価は、セキュリティポリシーに始まる一連のセキュリティに関する規定の設定が不可欠である。

規定の雛形は、国際規格にも示されており、設定される規定の内容は様々であるが、その内容がセキュリティレベルを表すことでもある。また、規定の遵守度合（セキュリティ対策の実施状況）もセキュリティレベルの信頼度を表す。

セキュリティ対策は、ソフトウェアおよびハードウェアの側面から講じられるが、ヒューマンウェア（ソフトウェア、コンピュータ、ネットワークの運用要員）と運用場所にかかわる対策も含まれるべきである。

システムの信頼性の評価には、それらの対策レベルと実施状況を計測することも含まれることになる。

2. 信頼性・安定性の現状

JUAS では、2004 年度版の「IT 動向調査」報告書に、「システムの信頼性・安定性」に関する調査結果を下記のように報告している。その一部を引用して紹介する。

システム障害が社会生活へ与える影響は非常に大きくなっているが、企業ユーザーは、システムの信頼性についてどのように考えているのか。

本章では、開発・運用の両面からシステムの信頼性確保のために何が必要かを探って行きたい。

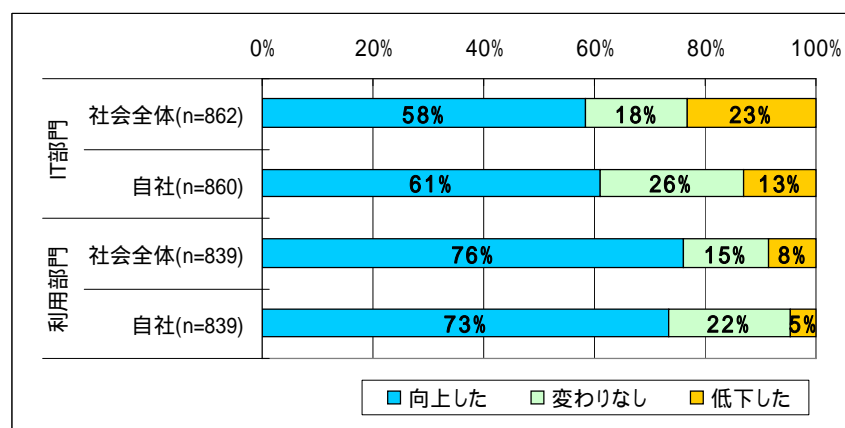
今や、情報システムは企業経営にとって必須の経営基盤であるだけでなく、収益を生む戦略的な経営要素である。さらに企業のシステムが巨大化し、ひとつのオンラインシステムのダウンが、社会に大きな影響を与えてしまうという事例も最近では頻発している。

システムの信頼性・安全性の核になる概念は、事業継続性（business continuity）である。情報システムは、企業目的、事業目的を実現するために構築され、運用されている。情報システムに付託された事業上の機能を、安定的に、信頼性高く実現し、事業の継続を保証しなければならない。そのためには、情報＝データの保護とサービス＝情報処理の継続が必要とされる。

事業継続性とは、地震、水害などの自然災害による施設の損壊、停電、人為的な障害、ハードウェア/ソフトウェア/ネットワークの障害から情報システムを守り、サーバーや OS のアップグレード、ファイルのオンライン・バックアップなどの保守運用業務を行いながら、所定の条件下（可能な限り 24 時間 365 日体制に近い条件）で、情報システムを正常に稼働させ、付託された事業上の機能を保証することである。

（1）信頼性・安定性の変化

まず、ユーザー企業がシステムの信頼性・安定性について全体としてどのように考えているのか、その傾向をつかむために、この 10 年間でシステムの信頼性・安定性がどのように変化したのかについて、IT 部門と利用部門に同様の質問をしている。その結果得られた回答が以下である。



（IT 動向調査 2004）

図表 4-3-2 システムの信頼性・安定性の変化

システムの信頼性・安定性はこの 10 年でどのように変化したかとの問いに対して、社会全体としてシステムの信頼性が向上したとの回答は、IT 部門で 58%、利用部門で 76% だった。ハー

ドウェア、ソフトウェアといった構成要素の信頼性向上、システム技術の進歩の結果として、情報システム、情報ネットワークなどの統合化されたシステムの信頼性が向上したと認識されたのであろう。しかし、IT 部門と利用部門を比較してみると、IT 部門の方が利用部門より「向上した」という認識が低い。IT 部門対利用部門は、自社についても 61%対 73%である。逆に言えば、利用部門に比べて IT 部門のほうが、低下していると考えられる割合が多いことになる。IT 部門の方が、管理主体として信頼性・安定性についてよりシビアに捉えている。

(2) 信頼性・安定性低下の原因

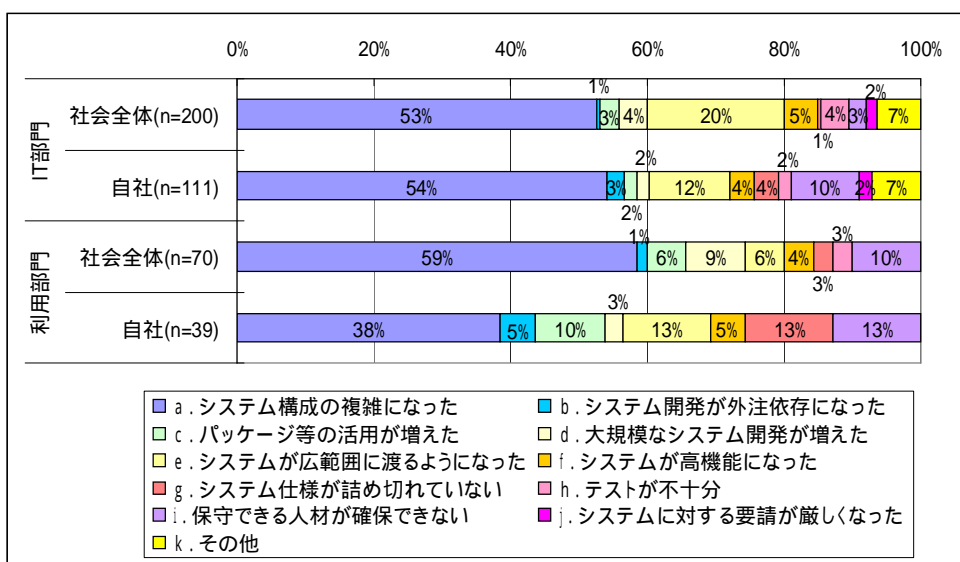
次に、(1)で「低下している」と回答した企業を対象に、信頼性低下の原因を聞いてみると、「システム構成が複雑になった」を両部門とも原因の第1位に挙げており、意見が一致しているが、他の原因については、両部門で意見が分かれた。

利用部門は、特に自社システムの信頼性低下の原因として、「システム開発が外注依存になった」「システム仕様が詰め切れていない」「テストが不十分」という項目を挙げており、システム開発手法に問題意識を持っていると思われる。

一方、IT 部門は、「システムが広範囲に渡るようになった」「システムが高機能になった」など、どちらかといえば、利用部門からの要請によりシステムが広域化、高機能化したことが、信頼性・安全性を低下させる要因になっていると考えているようである。

「システム構成が複雑になった」、「システムが広範囲に渡るようになった」などは、システム化の前提条件として IT 部門がすでに受け入れざるを得なく、これらの前提条件を利用部門との間で十分に確認した上で、最も効果的にシステムを開発し、運用することが、IT 部門には求められている。

「保守できる人材の確保ができない」は、現状では多くはないが、今後大きな問題になる可能性がある。



(IT 動向調査 2004)

図表 4-3-3 信頼性・安定性低下の原因

(3) 利用部門からの信頼性・安定性の評価

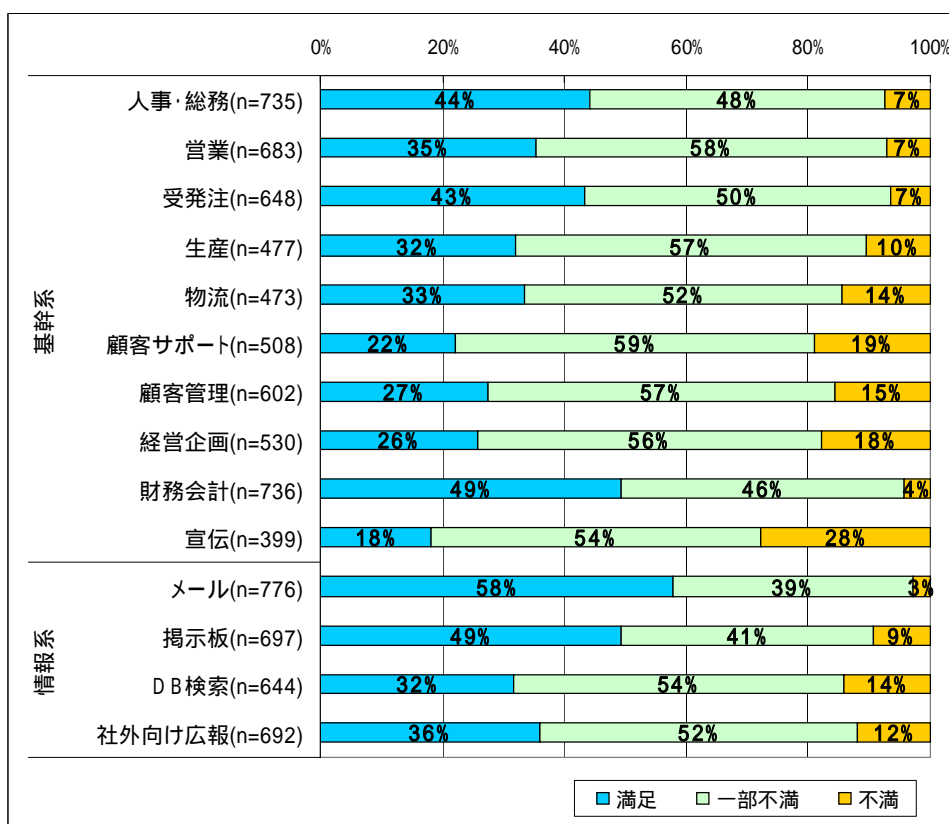
利用部門はシステムの信頼性・安定性について、どの程度満足しているのか。基幹系システムにおける信頼性・安定性について、3段階で評価してもらった。

「人事・総務」「営業」「受発注」「生産」等、基幹中の基幹ともいべきシステムは、「満足」と回答した企業が3~4割でそれほど高くない状況である。さらに、「顧客サポート」「顧客管理」「経営企画」「宣伝」に関しては「満足」が30%に達していない状況である。全体として「一部不満」の割合が高く、まずまずの評価は与えているが、必ずしも「満足」という状態ではないということが分かる。情報系システムについても、「メール」以外はほぼ同様の状況である。

さらに、利用部門のインタビュー調査において、自社のシステムの信頼性・安定性に対してどのように思っているか聞いてみたところ、「特に不満に思うことはない」「あまり意識していなかったので、安定性は高いのだと思う。」というような回答がほとんどであった。利用部門にとっては障害がない状態が当たり前であり、システムの信頼性・安定性については普段それほど関心を持っていないということがわかった。

しかし、「顧客にかかわるトラブルは絶対に避けてほしい」など、業種によっては顧客との関係であるとか、「業務繁忙時には問題を発生させて欲しくない」など、利用部門は業務への配慮を希望しているということが分かった。

また、e-mailについては、「メールシステムのダウンは非常に業務に支障をきたす」との声もあがっている。これまでは、e-mailはツールの一つであり止まってもよいものであったが、今はエンタープライズシステムとして、止まることが許されないシステムの一つとなっている。



(IT動向調査 2004)

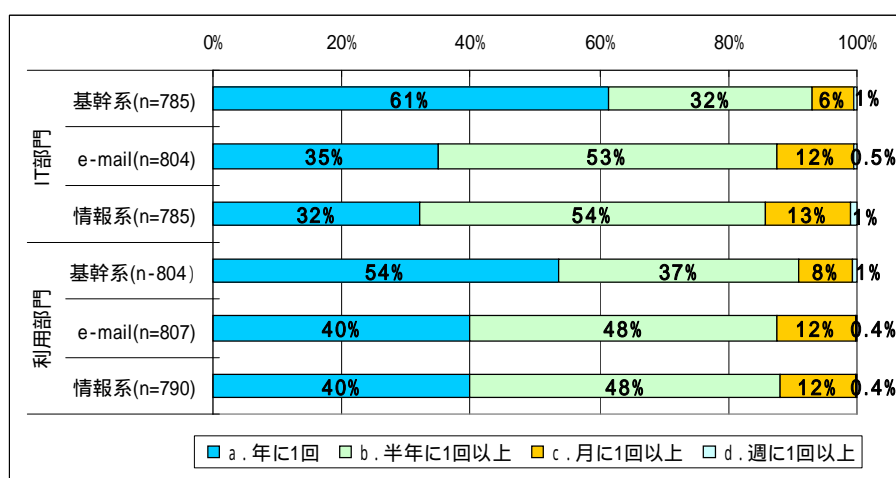
図表 4-3-4 業務ごとのシステムの満足度

(4) システム障害の発生状況

次に、システム障害の発生状況を見ていきたい。IT 部門・利用部門双方に、基幹系、e-mail、情報系の3つにおいて障害の発生状況を選択してもらった。

利用部門の回答によれば、基幹系システムでは、障害発生状況が年に1回又は半年に1回の企業が92%であり、十分に管理されていることがわかる。しかし、8%の企業で月に1回の障害発生を経験しているということである。実態は不明であるが、大きな課題であろう。また、3社ではあるが、週に1回障害が発生しているという企業もあった。IT部門から見ると、年に1回又は半年に1回の企業が93%であり、利用部門との間に認識の差はない。

情報系(e-mailを含む)では、年に1回又は半年に1回の企業が合計ほぼ88%であり、基幹系よりも信頼性・安全性は低い、かなりの程度管理されていることがわかる。IT部門の回答も、88~86%であり、やはり同様の認識である。



(IT 動向調査 2004)

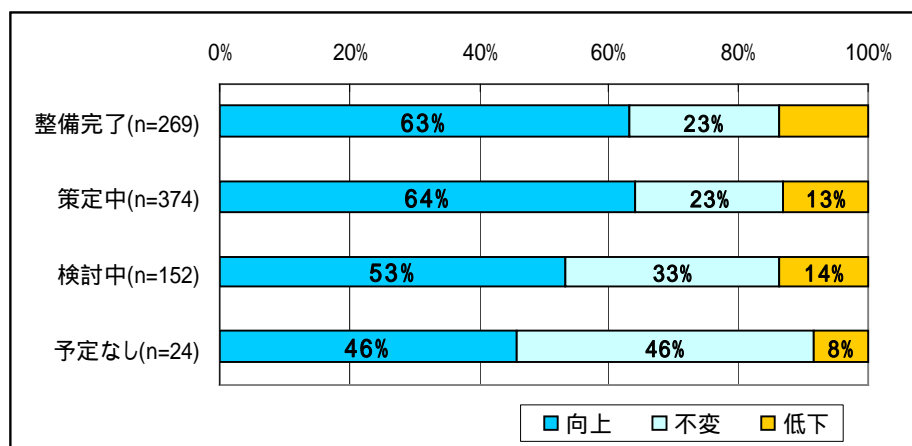
図表 4-3-5 システム障害の発生状況

(5) システムリスクマネジメントと信頼性・安定性の向上

システムリスクマネジメントの体制や対策状況とシステムの信頼性・安定性とは関係があるのだろうか。クロス分析でその関係を見てみたい。

システムリスク対策の実施状況は、整備完了~予定なしまでの選択肢をそれぞれ1~4と付番し、9項目の平均をとってみる。その結果と自社の信頼性の変化とをクロス分析してみた。

整備完了、策定中には、「向上した」が63%、64%であり、検討中には53%、予定なしには、46%の企業が回答している。傾向としては、システムリスク対策をとっている企業ほど信頼性・安定性が向上してきていると言えそうである。



(IT 動向調査 2004)

図表 4-3-6 システムリスク対策の整備状況

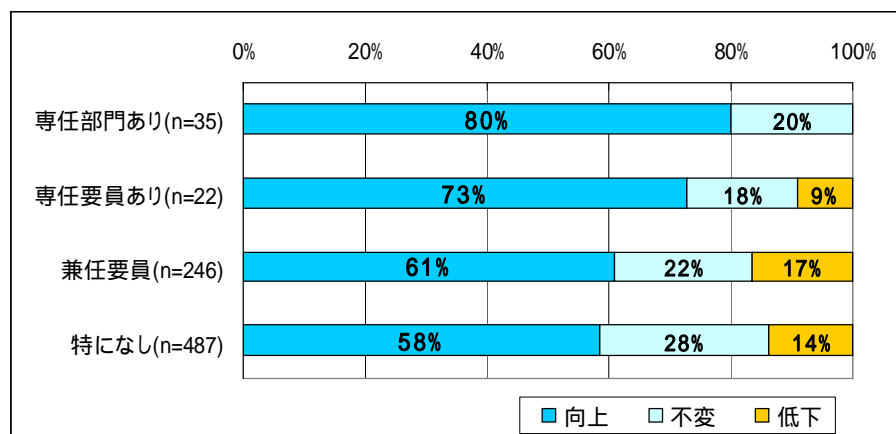
ネットワーク社会といわれる現代において、システムの信頼性・安全性を確保するためには、計画段階から情報セキュリティ確保を考慮していく必要がある。そのためには、システムリスク管理体制が整備されているかどうか、システムの信頼性・安全性を確保に大きな影響を及ぼすことになると思われる。

ここでは、「システム信頼性確保への取り組み姿勢とシステムリスクマネジメントへの取り組み姿勢には強い関連がある」という仮説を検証してみたい。すなわち、

- ・システムマネジメント体制において「専任部門がある」または「専任要員がいる」という企業
- ・自社の信頼性・安定性が「向上した」または「変わりなし」という企業

の両者間の関連を検証する。

体制がある（専任部門あるいは専任要員がある）企業 57 社では、それぞれ 80%、73%の企業で信頼性が向上したという結果になっている。兼任要員を持つ企業 246 社（無回答を除く）では、61%が向上したと回答しているが、これは全体平均に等しい。一方、体制を特に持たない企業 497 社（無回答を除く）においても、58%の企業は信頼性が向上したという。体制を持っている企業のほうが、信頼性・安定性の向上を果たしていると言えそうである。



(IT 動向調査 2004)

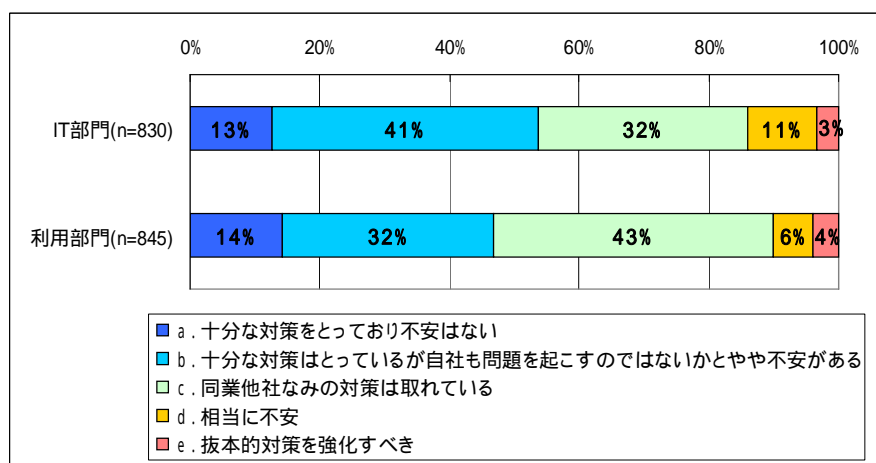
図表 4-3-7 システムリスクマネジメント体制

(6) システムの障害の対策状況

それでは、現在とられている自社の障害対策に関して、どのように認識しているのだろうか。IT部門と利用部門に同じ質問をしてみた。

「不安はない」と言い切っている企業は、IT部門13%、利用部門14%であり、それほど多くない状況であるが、「十分な対策はとっている」「他社並みの対策は取れている」をあわせると、約8割の企業が何らかの対策は取れている、と考えている。

しかし、対策はしているが、「何らかの不安を抱えている」という企業も多く、IT部門と利用部門の差を比較すると、IT部門の方が大きな不安感を持っている。



(IT 動向調査 2004)

図表 4-3-8 システムの障害の対策状況

(7) 信頼性・安定性確保のための対策

インタビュー調査において、各企業がどのような対策を行っているかを聞いている。

大きく分けると、以下の5つに分類できる。各企業に求められる信頼性・安定性はそれぞれ異なるため、どのレベルの対策までを行うかは変わってくると思うが、参考になるのではないだろうか。(「 」は具体的コメント)

ハードウェア・ネットワーク機器の十分なメンテナンス

ハードウェア、ネットワークの二重化、定期的な保守点検・予防保守の徹底、等。

体制の充実

- ・関係者間の定期的情報交換、トラブル情報の共有化。
- ・24時間監視体制
- ・障害時のリスク管理体制

「365日24時間、真夜中でも関係者が集まって復旧できる」

目標管理

- ・開発・運用管理標準を7項目定め、これを元に行い安定性を確保
- ・トラブルを指数化し、判定基準を設け、何に影響が出たのかを把握。レベルによっては、経営報告を必要とする。
- ・SLA、SLM

「リスク管理グループを作り1回/月トラブル撲滅運動を実施している」

作業の標準化、確認の徹底

- ・マニュアル化の実施
- ・入念チェック
- ・運用の自動化推進
- ・点検の実施と「原因不明」を放置しないこと

ソフトウェア開発における信頼性の向上

- ・ソフトウェア構造の向上
- ・システムアーキテクチャの明確化や開発標準化の徹底。

「採用する技術については社内に技術評価の体制があり、ここで十分吟味されて実システムに活用されるため、技術面からのトラブルは発生し難い。」

第4章 保守・運用

第4節 調達（サービスレベル）

<保守・運用における調達>

保守・運用の調達は、大型汎用機からオープン化に伴い単に保守・運用要員の低価格化政策では対応できない新たな課題が生じている。ジョブ管理中心のオペレーション要員確保からオープン化に伴う機器構成変更、OSのバージョンアップ、パッチ対策、ミドルウェア、ウィルス対策など広範囲な技術力とマネジメント力を持った保守運用の調達が重要となってきている。各ベンダーが自社製品内の範疇しか保守対応しないため、各ハードウェア間やOS、ミドルウェア、DBソフトウェアとアプリケーション間の接続性・障害切り分けなどユーザー責任となる範囲が拡大しており、保守・運用調達がシステムの安定稼働に欠かせない重要な問題となってきている。ハードウェア、ソフトウェアの低価格化が進んでいるが、端末利用台数の拡大、利用者の拡大、利用場所の拡大、アプリケーション適用範囲の拡大などによって、サーバーだけでなくネットワークを含めた端末までのシステム全体を通した最適な信頼性・安定稼働が求められている。信頼性・安定稼働を求めすぎるための過大調達や、ある一部が脆弱なため信頼性・安定性が維持できない状況が散見される。利用者の信頼性・安定稼働要求を満足させる保守運用の調達が重要でありハードウェア、オペレーティングシステム、ミドルウェアとアプリケーションの相性、アプリケーションの安定性、ライフサイクルなど考慮しながら計画的な保守・運用の調達が必要となってきている。

- 1．保守運用調達の極意
- 2．保守運用の調達
- 3．SLAの必要性
- 4．信頼性・安全性を確保の対策

1. 保守運用調達の極意

（1）運用業務の調達

運用の世界での調達は、サービス内容と作業量を明確にする必要がある。大型汎用機の時代は、バッチ処理業務やバックアップ処理業務、バックアップ保管業務、帳票印刷業務、帳票配布業務、システム監視業務等、単純作業の繰り返し作業が多く存在した。この業務を外部から安価に調達する事が主目的であった。従って「安価で」、「まじめに」、「決められた作業を確実に（ミスがなく）にこなす」人材提供を望んでおり、この業務をこなす人材であれば、経験が少なくても対応が可能であり、若年へのローテーション化による安価シフトを採用していた。

オープンシステムの保守運用業務は、個別のベンダー保守作業範囲が狭まり、ベンダー間の調整作業や切り分け作業、障害解決&フォロー業務、システム安定稼働の提案などシステム保守運用ノウハウを持っている技術者が必要となっている。ヘルプ担当者などは、顧客への迅速な対応力、相談や障害回復への指示など専門的な知識も必要となっている。特にシステム監視業務は、OSバージョン、ベンダーからのパッチ適用可否判断、OS、ミドルウェア、アプリケーションの相性とバージョン、Revision 確認作業等かなり高度な技術を持った人材が必要となっている。

これからの保守・運用調達は、技術の進歩が激しい IT 分野での技術習得能力や障害発生時のマネジメント能力を持っている人材調達から保守運用技術を総合的に持つ企業にシフトしていく必要がある。個別業務に着目した人材調達では、障害対策やシステム構成変更などの総合的な対応が難しくなっており、これらの状況に合った必要な人材がタイムリーに提供できる企業の調達が重要となっている。

個人で習得出来る技術も限度があり、一般的な技術を皆が持っても高度な問題に対応できない事が発生するので、保守運用に必要なサービスを明確にして、足りない業務・人材をどのような形態で長期・安定的に確保するか、社内の充足力も踏まえて中長期的な計画を立てる必要がある。アウトソーシングで、長期契約（5～10年）を締結する会社も増えてきているが、会社合併など突然経営基盤を揺るがす事態になる場合も発生しアウトソーシング長期契約を見直す会社も現れている。

（2）保守業務の調達

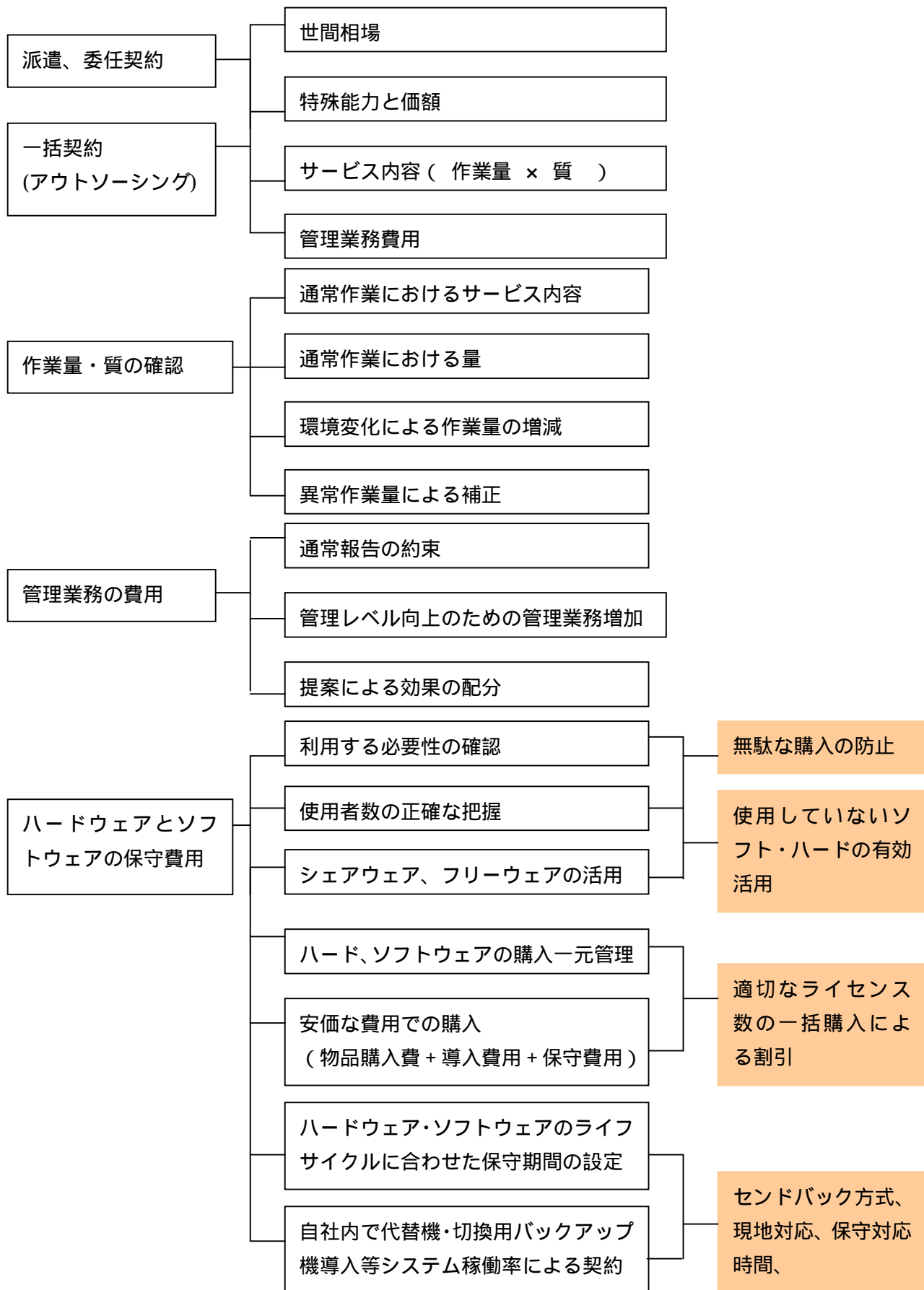
ベンダーの保守契約も、サービス内容を明確にして契約に臨む必要がある。特にハードウェア障害派生時の対応時間（到着時間、障害回復時間、障害復旧時間）や対応内容（対象機器の有償/無償交換条件、保守保証期間）、修理方法（現地障害回復、送付バック方式）などアプリケーションの稼働率に即したサービス内容を決定し、過度なサービス契約とならないように配慮すべきである。

特に、ハードウェアとソフトウェアの導入管理をきちんと実施すると、ソフトウェアライセンス一括購入による割引や無駄なソフトウェア購入をやめたり、利用しないソフトウェアの有効活用がはかられる。

また、ハードウェアやソフトウェアの購入に際して、保守期間や機器の保守対応状況などを加味した購入価格を提示してもらい各ベンダーの提示価格を公正に総合評価して、採用を決定すべ

きである。

購入価格が安くても、導入費用が高かったり、保守維持費用が高かったりする場合が多く、最近特に個人情報保護法などによるリスク管理強化に伴う製品との相性などシステム構成全体で最適で安価な費用での保守・運用が出来るよう調達を進める必要がある。企業で導入済みの機器やソフトウェアのライフサイクルと今後の IT アーキテクチャ動向を見定めた調達が重要である。



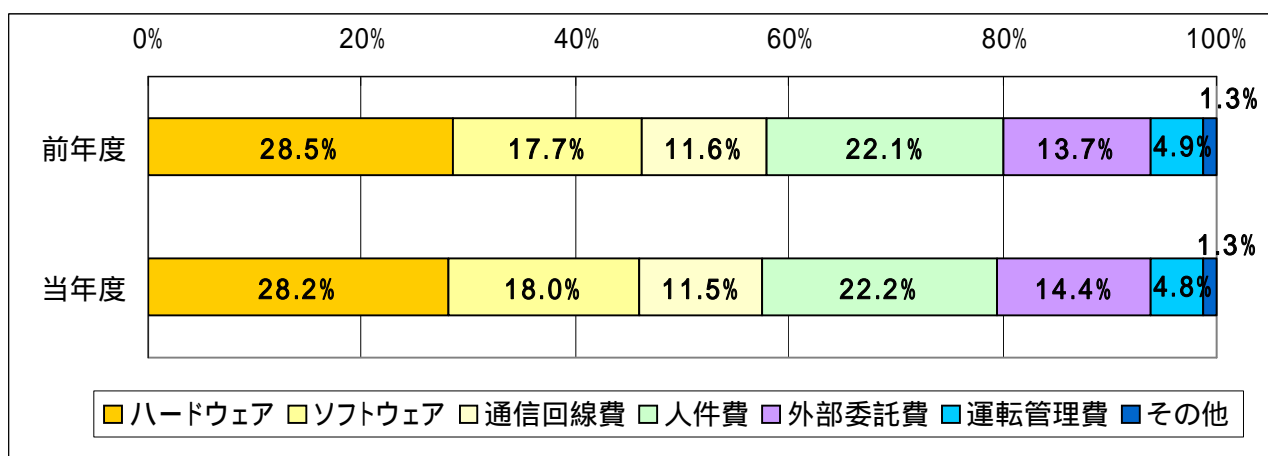
図表 4-4-1 保守運用の調達

2. 保守運用の調達

（1）保守運用の調達

a. 保守運用費用の割合

保守運用費用構成は、ハードウェア（28.2%）、人件費（22.2%）、ソフトウェア（18.0%）外注委託費（14.4%）、通信回線費（11.5%）の割合となっている。オープン化によるハードウェア費用の減少、インターネット、VPN（Virtual Private Network）、VoIP（Voice Over IP）等の普及によって高速で安価な通信が可能となり通信回線費は減少傾向であるがソフトウェア、外部委託費が増加傾向である。オープン化・CSS化によってハードウェアは年々サーバー台数、端末台数が増加しているにも関わらず、ハードウェア価格低下により保守費用割合が低下している。しかしソフトウェア、人件費、外部委託費の割合が増加しており、今後もこの傾向が続くといえる。IDC Japan の Direction05 において提供された「国内サーバー市場動向 IT インフラの将来像を探る」の調査資料によると国内サーバー出荷台数が 15.6%も増加しているにもかかわらず出荷金額が 2.7%とサーバーの安価が顕著になっているが、ソフトウェアは導入台数増加に対するライセンス料金が大きく増加傾向となっている。人件費、外部委託費は、技術力のある企業への委託や安定稼働を求めめるための技術力を持った要員確保などにより増加傾向となっている。

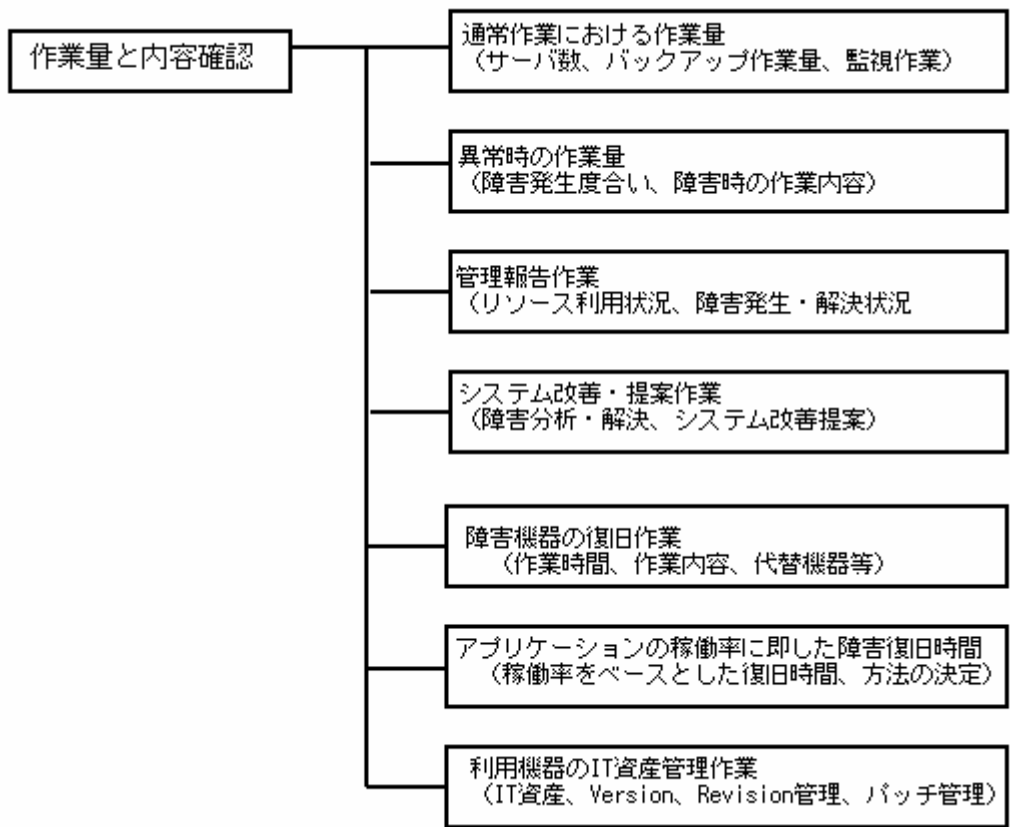


（IT 動向調査 2004）

図表 4-4-2 保守運用費用

（2）保守運用の調達方法

保守運用の調達は、以下の契約方法と作業量の把握が必要である。作業量把握には、実施すべきサービス内容と作業量を数値化し定量化する必要がある。派遣委託契約は、発生作業量に基づく支払いのため金銭的な双方の課題は少ないが、技術力評価や教育・育成など長期的な視点を考慮する必要がある。一括契約の場合、サービス内容と作業量に基づく把握が必要であり、「技術力 x サービス内容 x 作業量」で決定する。この場合のサービス内容をきちんと SLA として目標を明確にし、数値的な判断が出来るように進める必要がある。

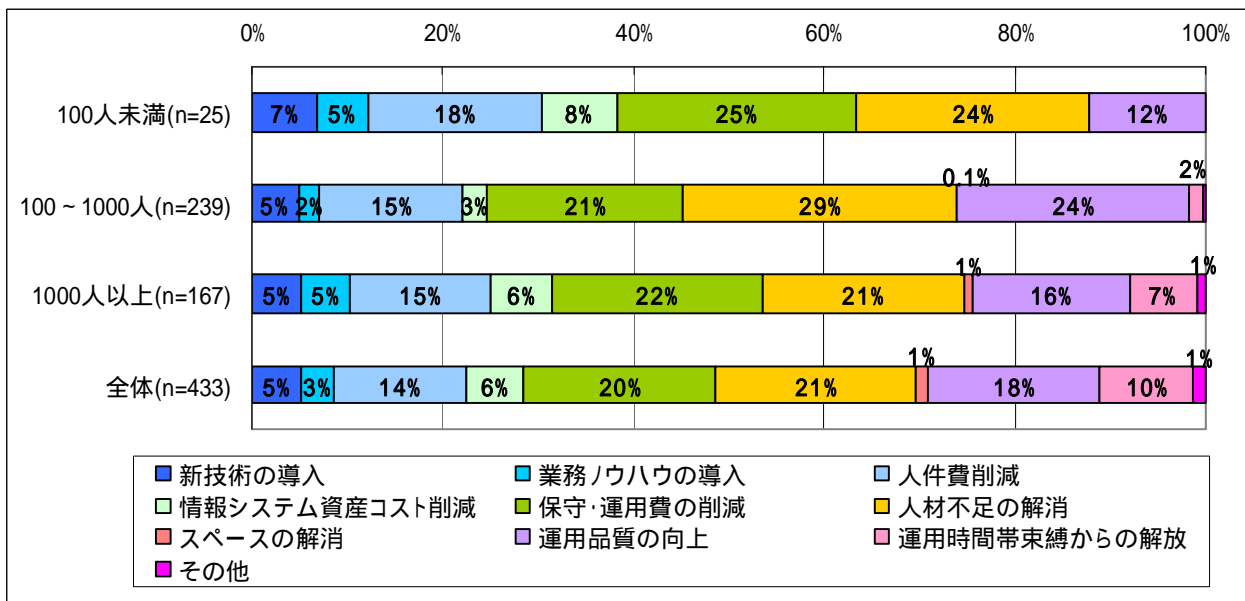


図表 4-4-3 保守運用の契約方法と「作業量と内容確認方法」

(2) 運用におけるアウトソーシング

a . アウトソーシングの狙い

大型汎用機の時代は、「人件費削減」「運用時間帯束縛からの解放」など人事政策的な側面からの外部委託が目立っていたが、最近のアウトソーシングの大きな狙いは、「保守運用費の削減」「人材不足の解消」「運用品質の向上」の3つが重要項目となっている。自社で保守要員を抱えるより長期的に、技術力をもった要員を即提供できる企業が増えてきており、アウトソーシング市場を拡大している。

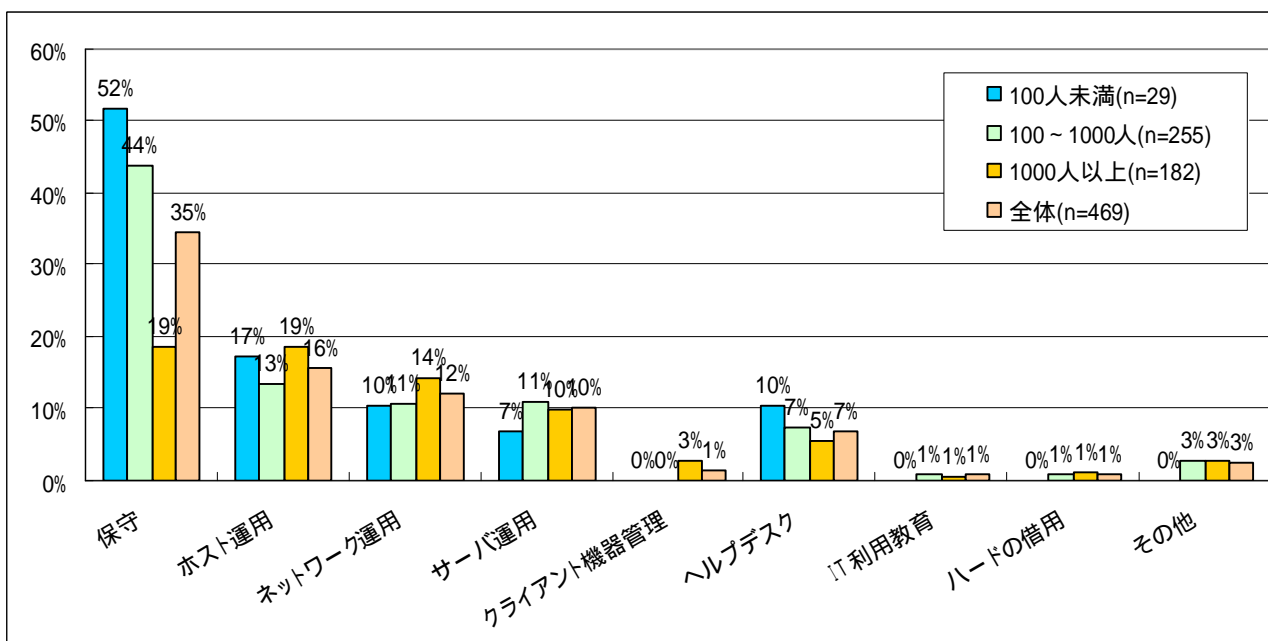


(IT 動向調査 2004)

図表 4-4-4 アウトソーシングの目的と効果

b . 運用におけるアウトソーシング委託内容

アウトソーシング委託業務の主体は保守業務委託が 35%となっており、ホスト運用 (16%) ネットワーク運用 (12%) サーバー運用 (10%) ヘルプデスク (7%) の順位となっている。1000 人以上の企業では、ホスト運用、ネットワーク運用の比率が小企業、中堅企業より際だって高い。これは当然ながらホスト利用比率が高く、ネットワーク網が自社内に留まらず国内や海外とのネットワーク運用を行う必要がありこれを外部に委託するケースが多いと言える。

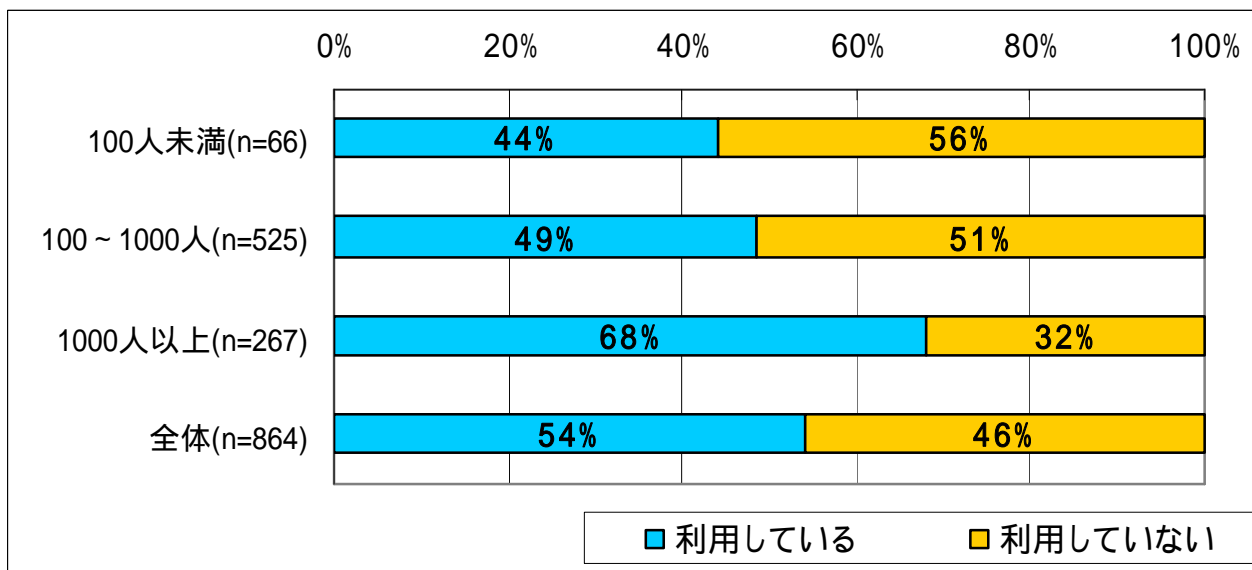


(IT 動向調査 2004)

図表 4-4-5 運用における委託内容

c . 運用におけるアウトソーシングの利用状況

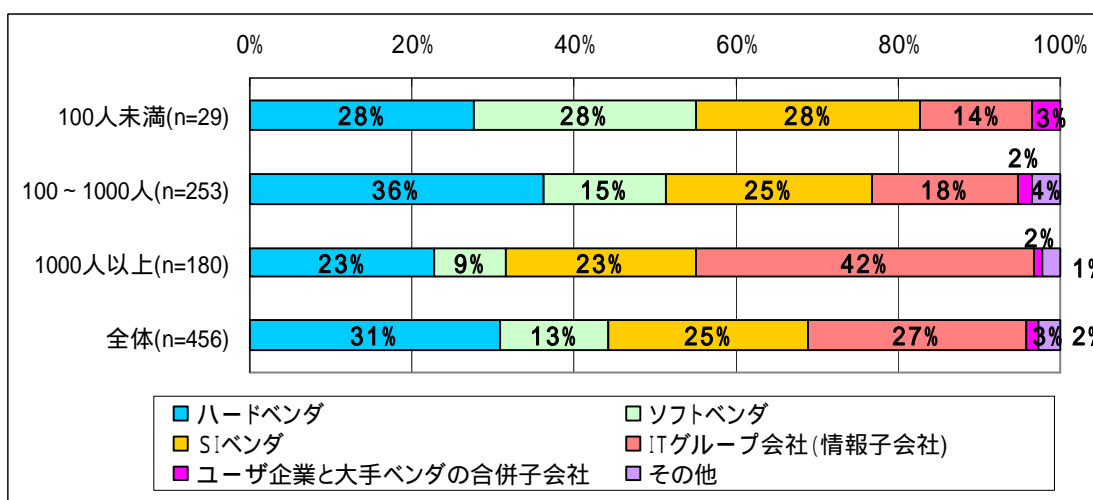
運用におけるアウトソーシング利用状況は、半数以上(54%)の企業がアウトソーシングを利用しており、従業員数 1000 大企業では特に顕著で 68%の企業が利用している。



(IT 動向調査 2004)

図表 4-4-6 アウトソーシング利用状況

アウトソーシング委託会社は、ハードベンダー(31%)、情報子会社(27%)、S Iベンダー(25%)の順位である。1000 人以上の大企業では、情報子会社の委託率(42%)が非常に高い。これは自社系列の情報子会社を持っている企業が多くこの情報子会社に委託するケースが約半数近くになっている。委託先は、7 割が外部委託で 3 割がITグループ会社(情報子会社)に委託している。全体ではハードベンダーがトップであるが、企業規模別にみるとソフトベンダー、S Iベンダーへの発注割合が規模が多くなるにつれ減少傾向がみられる。

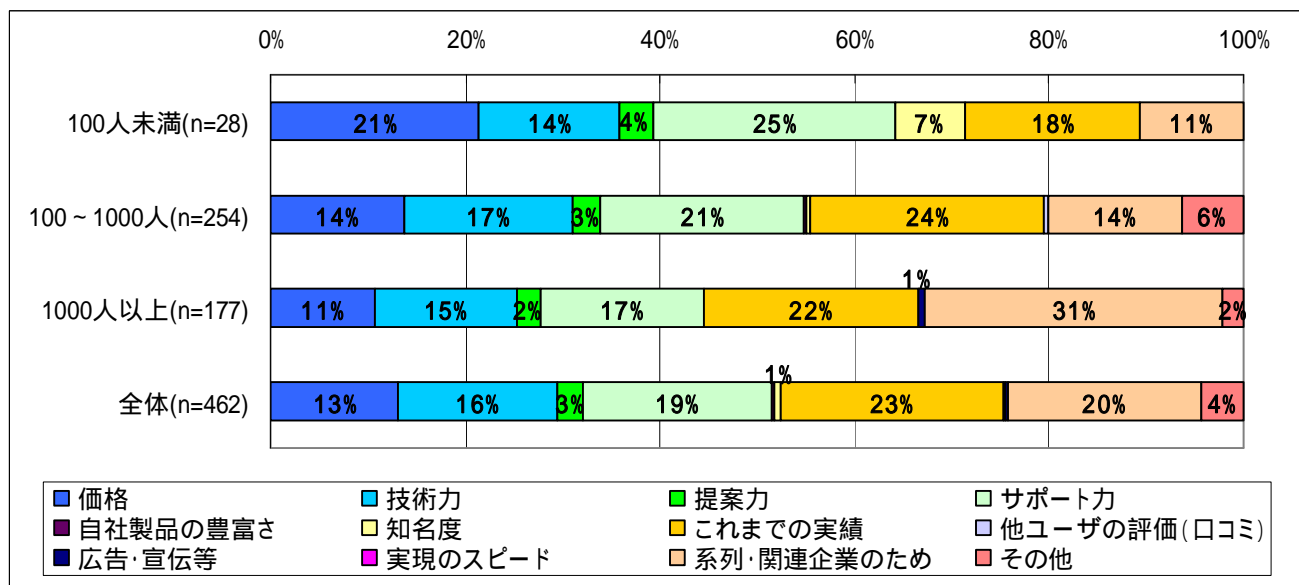


(IT 動向調査 2004)

図表 4-4-7 アウトソーシング委託先

d . アウトソーシング選定理由

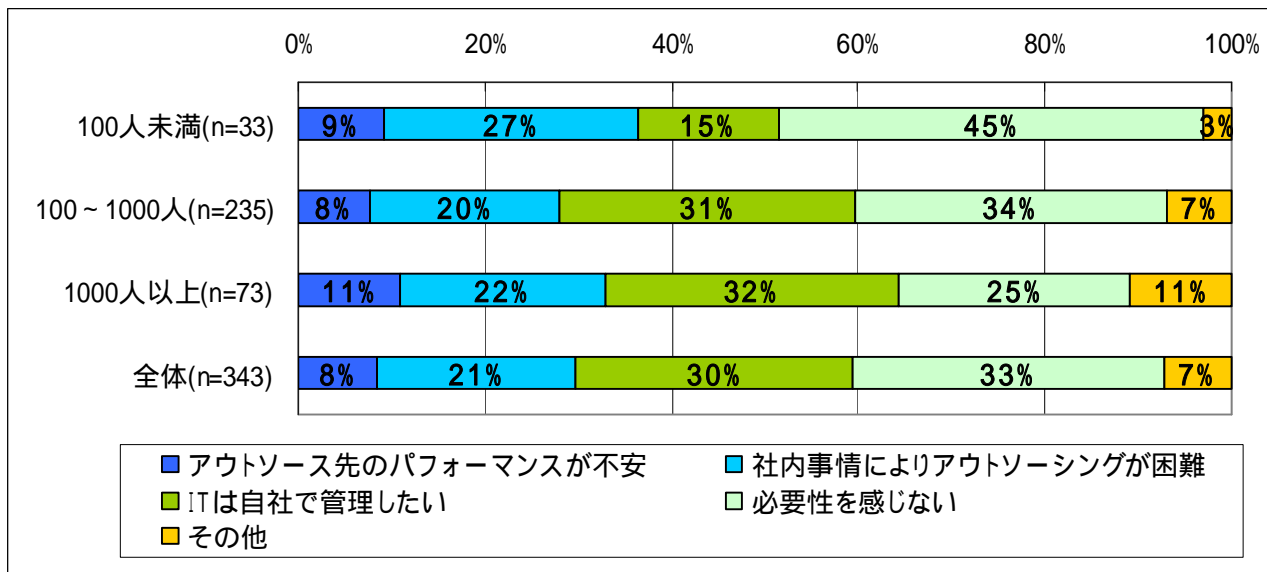
アウトソーシング委託先選定では、「これまでの実績」「関連企業のため」「サポート力」が上位をしめている。「これまでの実績」を重要視しているのは、事前に「技術力」「サポート力」を評価しにくい傾向があり今までの実績で選定していることがわかる。「関連企業のため」の選定理由も高く、「サポート力」「技術力」「価格」などの評価をしないで安易に「関連企業のため」選択していることが、経営トップ層とのギャップを生んでいるといえる。価格は（13%）重視より安さよりも安定性やサポート力を重要しているようである。



(IT 動向調査 2004)

図表 4-4-8 アウトソーシング選定理由

アウトソーシングを選択しない理由として、「自社で管理したい」「必要性を感じない」「社内事情で困難」が3大理由となっている。特に大企業で「自社で管理したい」という理由が高いのは、コスト削減よりも、運用品質の維持を重視するところが多いからと考えられる。

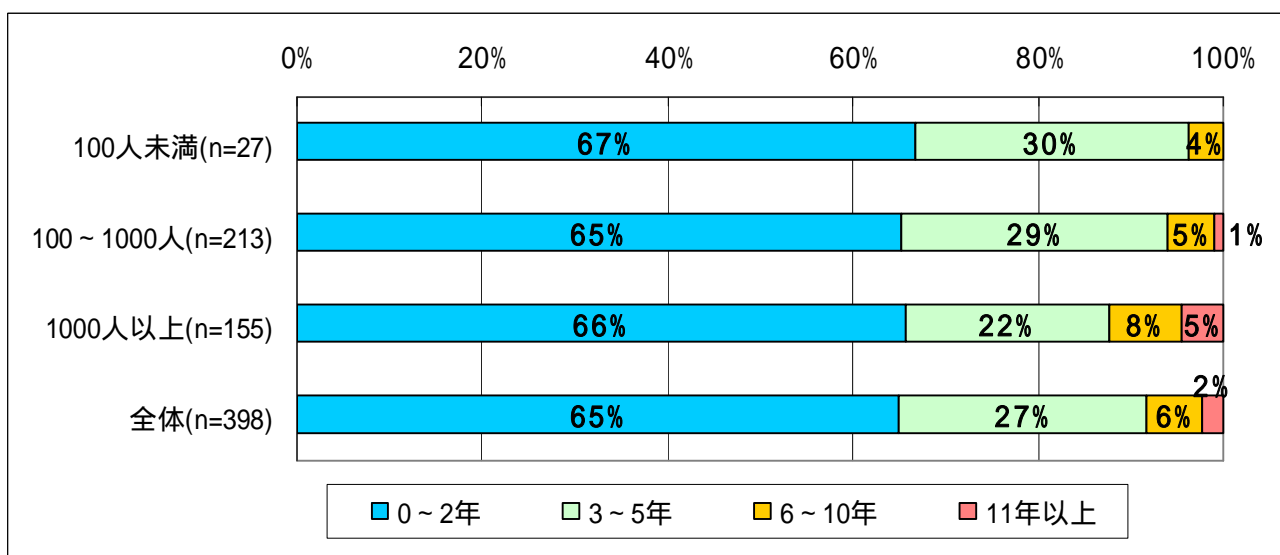


(IT 動向調査 2004)

図表 4-4-9 アウトソーシングしない理由

e . アウトソーシング契約期間

アウトソーシングの契約期間は、2年以内が65%をしめる。大企業では約5%の企業が11年以上の契約を行っており、8%の企業が6年～10年で契約を行っている。長期契約期間によるアウトソーシングは継続的な費用削減をねらって行われてきたが、サービスの維持、システムのライフサイクル、企業合併・統合などの企業戦略見直しなどによりアウトソーシング長期契約期間の弊害も認識され、長期契約期間を一部見直す会社も現れている。

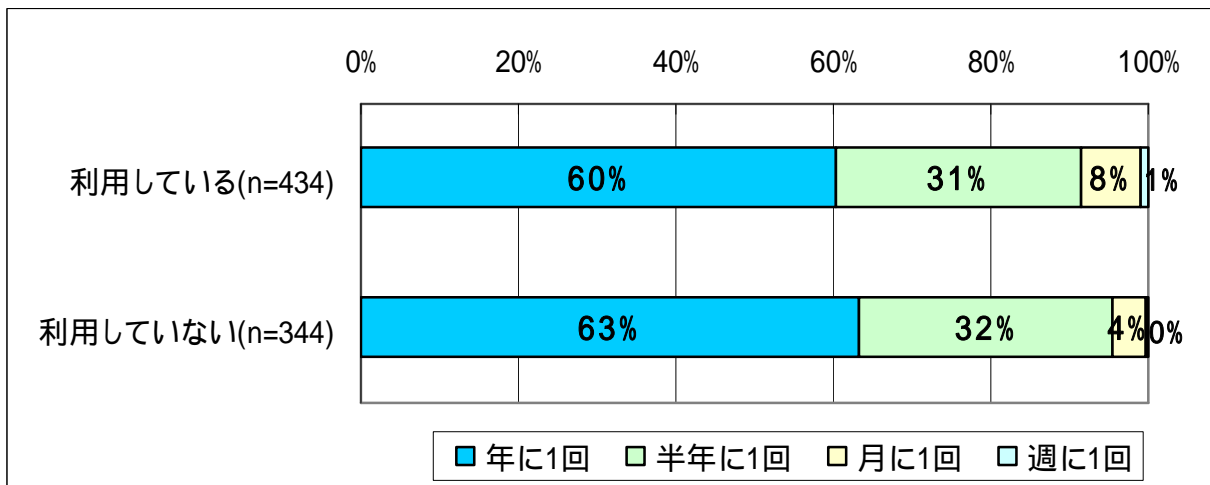


(IT 動向調査 2004)

図表 4-4-10 アウトソーシングの契約期間

f . アウトソーシングとシステム障害発生状況

アウトソーシングを利用している場合と利用していない場合の障害発生状況をみると、アウトソーシングしている場合の方が障害発生やや多い。

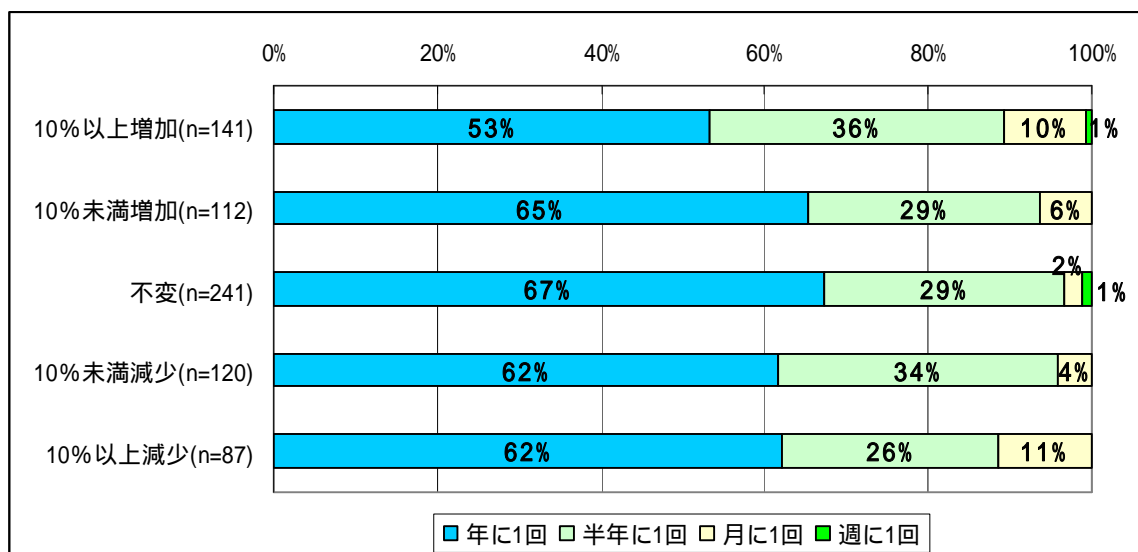


(IT 動向調査 2004)

図表 4-4-11 システム障害発生状況

g . 保守運用費用の増減とシステム障害発生状況

保守運用費用の増減とシステム障害発生状況をとの関係性をみると、10%以上予算を増加している企業の安定度は少し低下する。また10%以上予算を減少している企業の安定度も少し低下する。この傾向は、システム変化が発生すると安定性が低下する事を表している。保守運用費用が10%以上増減する場合は新規システムや機器の増減による保守運用費の変動要因が考えられ、システム変更に伴う障害発生が高くなり安定性が低下する傾向が見られる。保守運用は、年々システム障害を克服し安定させていく努力をしており、新しくシステムを変更すると新たなシステム障害要因を内在していると言える。システム構築時のテスト、品質の低下が課題と言える。



(IT 動向調査 2004)

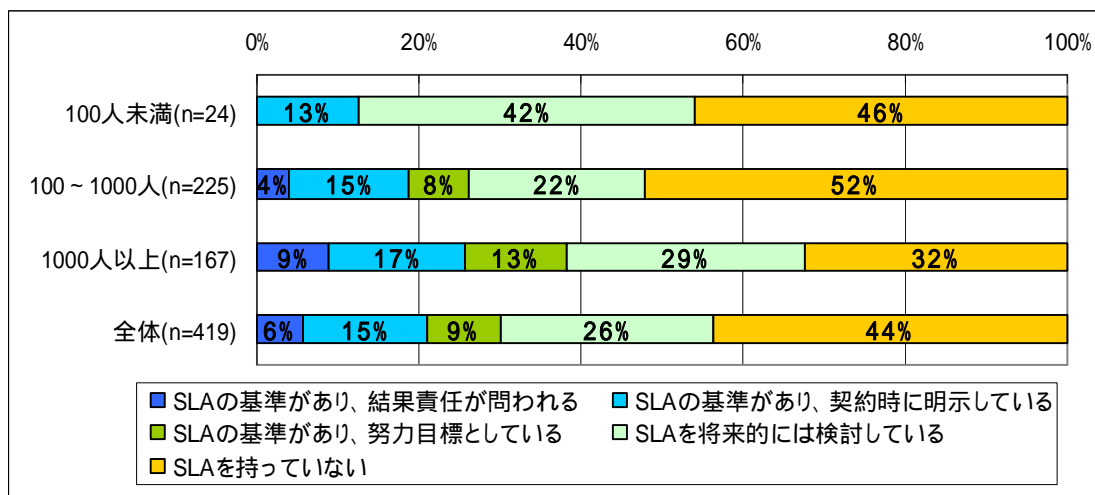
図表 4-4-12 システム障害発生状況

3 . S L Aの必要性

(1) S L Aの現状

a . S L Aの適用状況

SLA の適用状況は、30%の企業が SLA 基準を設けておりその内結果責任を問われる 6%、契約時に明記している企業 15%、努力目標としている企業が 9%となっている。将来的に導入を検討している企業が 26%で、SLA を持っていない企業が 44%で SLA の必要性が浸透してきているがもう一步踏み込んだ適用が必要である。SLA 基準を持つことにより、委託サービス内容の実現度合いが数値的に把握する事が重要であると認識されている。

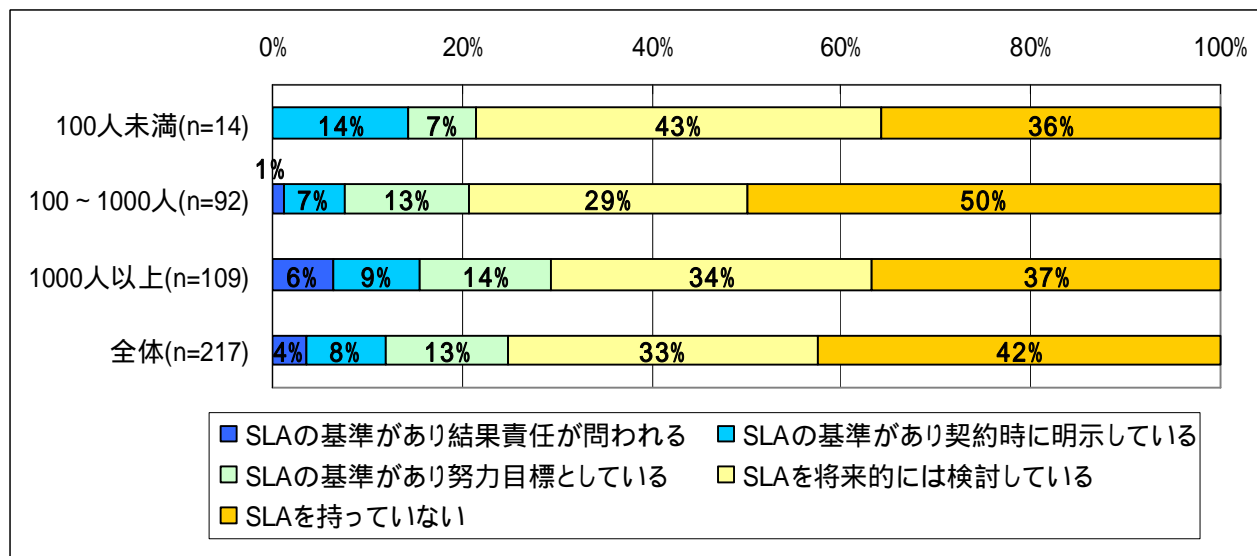


(IT 動向調査 2004)

図表 4-4-13 企業規模別 SLA 適用

b . I Tグループ会社とS L A

IT グループ会社（情報子会社）は、その成り立ちが様々で設立目的も異なっており、それによって親会社の期待像も異なっているが、「親会社に依存しており主体性が発揮できない」との回答が 1/3 を占めている。これに続いて「新しい技術取得が遅い」である。これらの課題に対する施策として「情報子会社に対する生産性・収益性評価の厳正化」が第 1 位となっており、「SLA 等 IT グループ会社責任の明確化」が第 2 位となっている。IT グループ会社施策の SLA 締結状況は、SLA を持っていない企業が約半数（42%）であり、何らかの SLA 基準を持っている企業が 1/4 の 25%となっている。SLA 基準を採用して「責任の明確化」を数値的に評価する企業が増えてきている。SLA 採用企業は、1000 人規模では 29.0%で企業規模大きくなるほど SLA 基準の採用率が高い。



(IT 動向調査 2004)

図表 4-4-14 企業規模別 IT グループ会社と SLA

(2) SLA 目標と効果

a. SLA 稼働率とコストの関係

SLA 項目を稼働率でレベル 1～レベル 5 に分類を行うと以下の表になる。このレベル 4～5 の稼働率をユーザーが望む場合、アウトソーシング委託内容で SLA を締結しても不可能でありシステム的な 2 重化、バックアップ機による自動切り替え機能を有するシステムを構築しないと実現が困難である。特にシステム構成上で留意すべきは、サーバーの 2 重化だけでなく、電源の 2 重化、ネットワークの 2 重化、ディスクの RAID 化 (NAS、SAN の採用) など機器の信頼性向上だけでなく、障害が発生してもシステム停止に至らないようなトータルのバックアップシステムの構築が必要である。

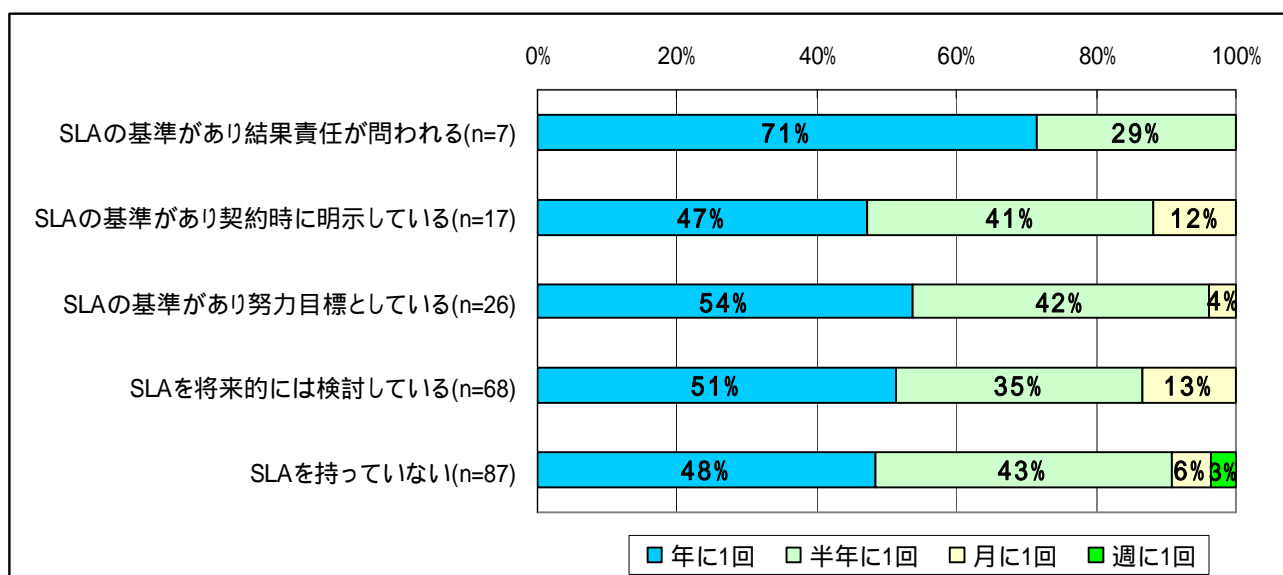
SLA の稼働率レベル 1 のシステム構築、運用費用を 1.0 倍とすると、SLA レベル 3 を達成しようとするすると構築費用が 1.2 倍～3 倍、運用費用が 1.3 倍～2.0 倍高くなる。SLA レベル 5 を実現しようとするすると構築費用が 4.0 倍～6.0 倍、運用費用が 3.0 倍～4.0 倍高い費用が必要となる。利用者の要求を十分把握して、過剰投資とならないような配慮も必要であり、自動切り替え機能を実現するための高価な設備投資を必要とするか、障害の代替機の手動切り替えでも実現可能となるか等投資対効果を見極め、システム構築と保守・運用サービスを決める必要がある。

SLA項目	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
1 稼働率(*1)	98%以下	99%	99.9%	99.99%	99.999%以上
2 バックアップ機(*2)	なし	あり (部分的)	あり (2 / N + 1台)	あり (Hot stand by)	あり (Hot stand by)
3 サービス停止時間 / 年	172時間	86時間	8.6時間	50分	5分
4 到着時間(*3)	1-6時間(昼) 12時間(夜間)	1-6時間	1-3時間(昼) 6時間(夜間)	常駐 ケースによっ ては2時間	常駐
5 修復時間 (*4) 故障修復 (*5) 再立ち上げ	6時間-12時間 10分-1時間	6時間-12時間 10分-1時間	3時間-6時間 10分-1時間	3時間-6時間 0分-10分	3時間-6時間 即時
6 (*6) 費用 構築費用 運用費用	1.0倍 1.0倍	1.2 ~ 1.8倍 1.1 ~ 1.3倍(マ ニユアル)	1.2 ~ 3倍 1.3 ~ 2.0倍	1.5 ~ 4倍 2.0 ~ 3倍(保 守も)	4 ~ 6倍 3 ~ 4倍
7 システム構成(例) (*7) 必要な機能		NAS	SAN NAS クラスタリング ロードバランシング	SAN クラスタリング ロードバランシング 三重化	SAN クラスタリング ロードバランシング 三重化、四重 化
8 ペナルティ(*8)			対象	対象	対象

図表 4-4-15 稼働率目標と SLA とコストの関係

b . ITグループ会社のSLA内容別システム障害発生状況

ITグループ会社のSLA内容別システム発生状況では、SLAの締結内容によって障害の発生状況が大きく異なる。SLA基準で結果責任が問われる場合71.0%が年1回であるがSLA基準を持っていない企業では、年1回が48.0%と低下してしまうだけでなく、半年に1回、月に1回、週に1回などの発生回数も多くなっている。



(IT動向調査 2004)

図表 4-4-16 ITグループ会社のSLA内容別障害発生状況

4 . 信頼性・安全性を確保の対策

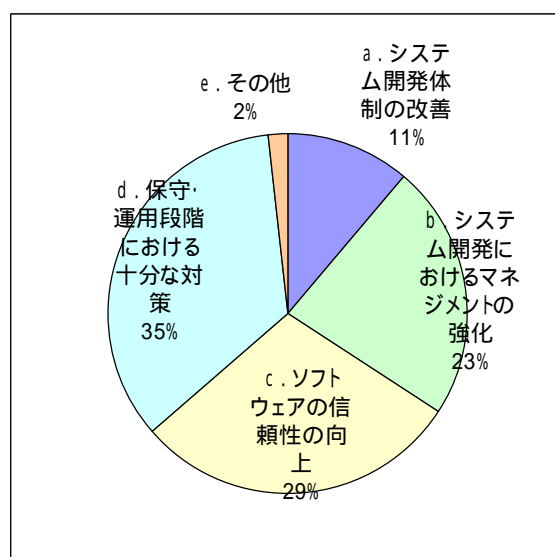
(1) 信頼性・安全性確保のポイント

a . 信頼性・安全性確保の 3 要素

信頼性・安全性を確保するには、

- ・「開発管理」
 - システムの開発体制の改善 (11%)
 - システム開発におけるマネジメント (23%)
- ・「開発技術」
 - ソフトウェアの信頼性の向上 (29%)
- ・「運用管理」
 - 保守運用段階における十分な対策 (35%)

の 3 つを地道に改良・改善を進めていく必要がある。



(IT 動向調査 2004)

図表 4-4-17 信頼性・安全性確保策

b . 信頼性・安定性確保のための対策

信頼性・安定性確保のための対策は、

ハードウェア・ネットワークの十分なメンテナンスの実施

- ・ハードウェア、ネットワークの 2 重化対策や定期的な保守点検・予防保守を徹底する。
- ・ハードディスクの RAID(Redundant Arrays of Inexpensive Disks)化を行い、障害発生後の対策時間の短縮を考慮して復旧時間短縮や稼働時間への影響を最小限にする。

体制の充実

- ・関係者間の定期的な情報交換とトラブル情報の共有化を図る。
- ・SLA 稼働率レベルによって、24 時間監視体制の導入 監視ツールの導入。
- ・障害時のリスク管理体制の強化。
- ・「365 日 24 時間、真夜中でも関係者が集まって復旧できる」体制の確立。

目標管理の導入

- ・開発・運用管理標準項目の基準を定め、この基準を守り実行して安定した品質を確保する。
- ・ハードウェア、ソフトウェア、ネットワーク、電源などをユーザーの稼働率要求に応じたトータル的なシステム構築をする。保守運用もユーザーの稼働率に即した基準を遵守できる体制を準備する。
- ・トラブルを指数化して数値での判定基準を設け、何に影響が発生したかを把握する。トラブルのレベルによっては、経営報告を行う。
- ・SLA、SLM(Service Level Management)による管理の導入
 - 「リスク管理グループを作り 1 回/月 トラブルの撲滅運動の推進」
 - 「リスク管理グループで TQC(Total Quality Control)の実施」

作業の標準化・確認の徹底

- ・マニュアル化の実施。
- ・操作時の入念なチェックの確立。(チェックリストによる確認、指差による確認)
- ・運用の自動化推進。 監視ツール、ジョブ管理ツールの導入、バックアップライブラリーや自動バックアップツールの導入

予防保守の導入

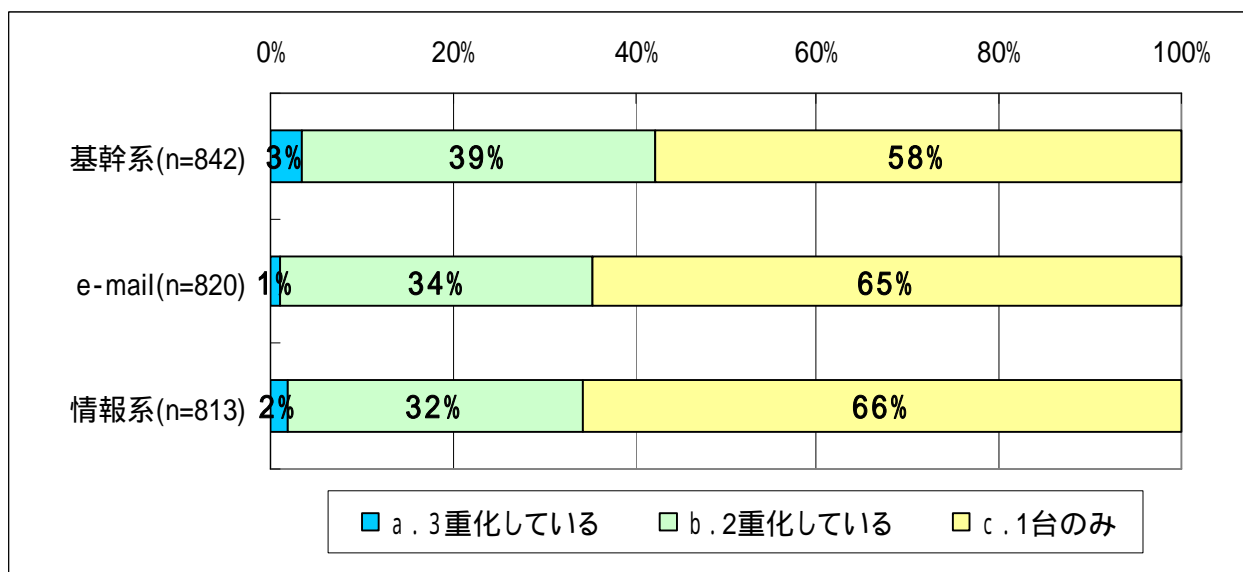
- ・定期点検の実施。
- ・障害の「原因不明」を放置しないで徹底的に追求し、解決を図る。

ソフトウェア開発における信頼性の向上

- ・ソフトウェア構造の向上
- ・システムアーキテクチャの明確化
 - 「採用する技術の技術評価体制の確立」
- ・システム標準化の徹底
 - 「システム標準化の遵守」
- ・レビューの確実な実施
 - システム開発フェーズ毎にユーザーレビューを確実に実施する。システム正常動作確認だけでなく、異常動作確認やストレス動作確認を実施する。

c . 基幹システムのバックアップマシン保持率

基幹システムでは、4 割がバックアップマシンを保持している。しかし基幹システムが従来にもましてリアルタイム処理が要求されているにも関わらず、バックアップマシンを保持していない企業が 6 割となっている。システム停止が即業務遂行を出来なくなり会社の信頼性の失墜を招く事もあり得るので、SLA 稼働率のレベルに合わせたシステム構築が重要となる。



(IT 動向調査 2004)

図表 4-4-18 バックアップマシンの保有状況

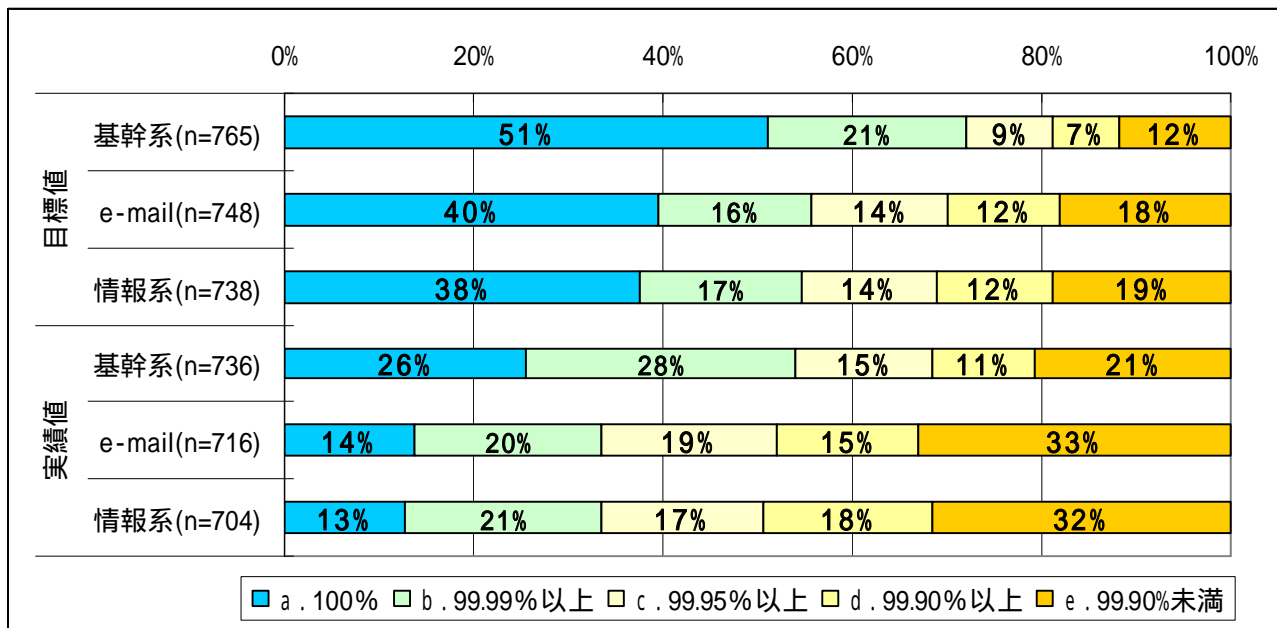
(2) システム稼働率

a. システム稼働率目標と実績

システム稼働率の目標値と実績に相当な乖離が発生している。基幹系で 42% のバックアップマシン保有率でありながら、目標値が 100% の稼働率を求めている企業が 51% となっている。これはバックアップを持たない企業が 100% の稼働率を求めている事であり期待値を反映していると言える。稼働率を目標値とするならば、SLA 稼働率レベルで述べたように、現実に即した稼働率のレベル目標値に変更する必要がある。

(ア) 目標値と実績値に相当な乖離が見られる。

(イ) 基幹系で 42% しかバックアップマシンを持っていないのに、100% 稼働を望む率は 51% であり、稼働率目標値は期待値になっている。



(IT 動向調査 2004)

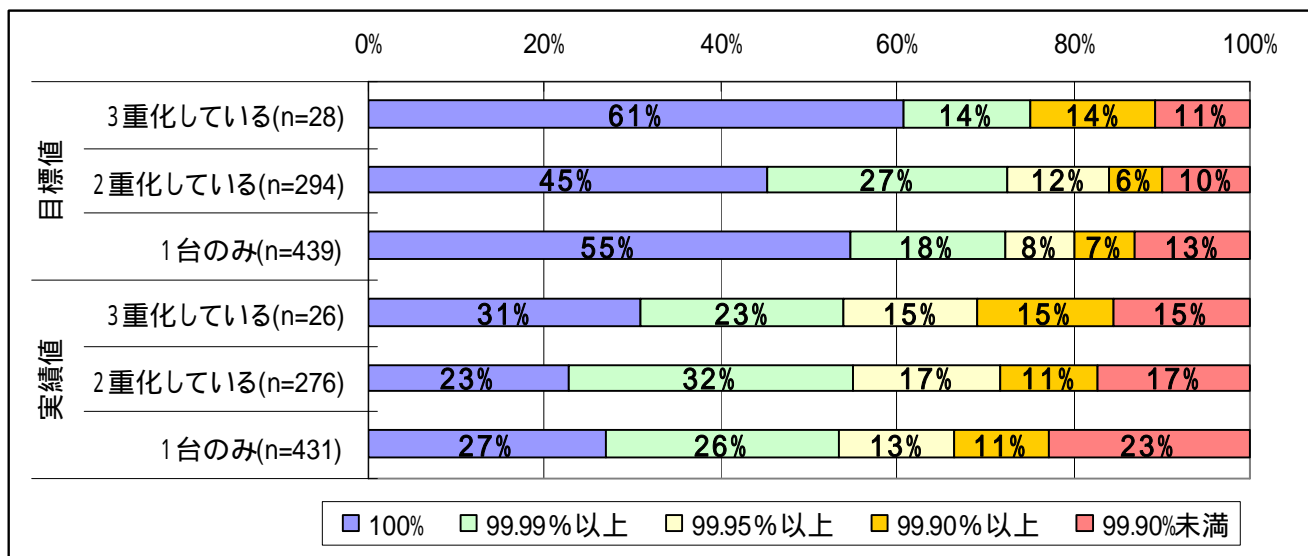
図表 4-4-19 システム稼働率

b . バックアップマシン導入と稼働率

バックアップマシン導入と基幹システムの稼働率との関係は、バックアップマシンが無いにも関わらず 99.9%未満の稼働率を目標としている企業が 13%で実績が 23%となっている。

バックアップマシンを持って 2 重化、3 重化していても、15 ~ 17%が 99.9%以下の稼働率となっている。これはシステム構成上の課題で、多量なデータ容量切換えに要する時間やホットスタンバイによる要因で稼働率が一定以上高くないといえる。システム構築時にきちんと SLA レベルを決めシステム稼働率に合わせたシステム構成、2 重化、3 重化、ロードバランシング、クラスタリング、NAS(Network-Attached Storage)、SAN、HD の RAID 構成、ネットワークの 2 重化、電源の 2 重化、ブレードコンピュータの採用、システム自動切換機能を持ったシステム構成などシステム構成と保守運用の SLA 稼働率を基に選択し構築 ~ 保守運用まで一貫したコンセプトで遂行する事が重要である。

バックアップマシンがない場合は、多重化している場合と比較して目標と実績の乖離が大きい。

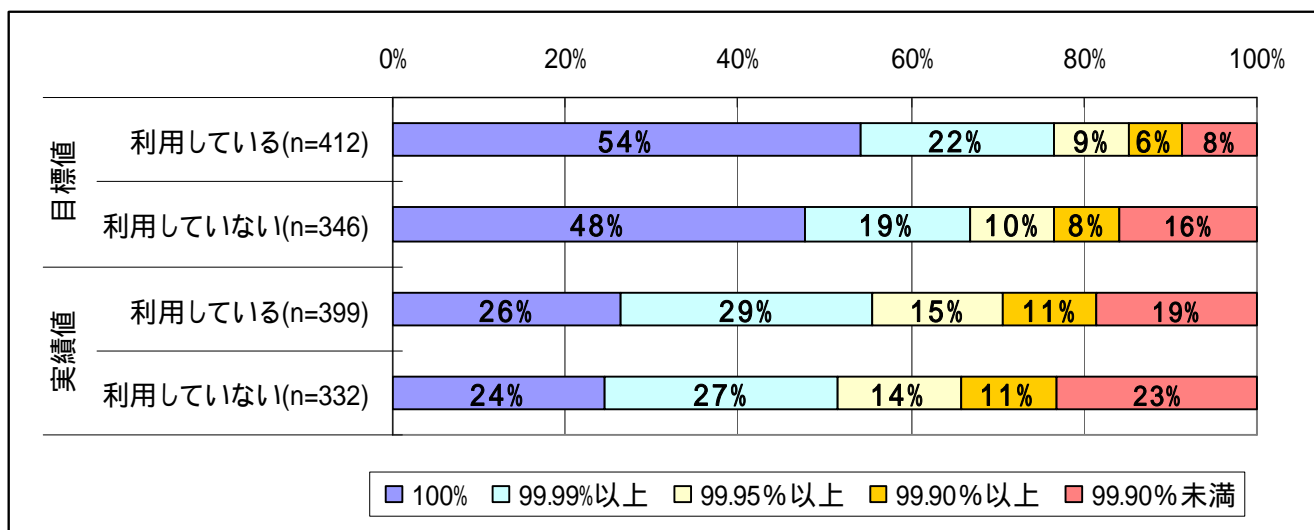


(IT 動向調査 2004)

図表 4-4-20 バックアップマシンと基幹系システム稼働率

c . アウトソーシングと基幹系システム稼働率

アウトソーシングと基幹システム稼働率の関係は、アウトソーシング契約をしている方が目標値を高く設定しているが、実績にそれほどの変化が見られない。目標値を高く設定しても、システム構成や障害発生率などを考慮すると、アウトソーシングによる稼働率向上はなかなか難しい。システム構築、システム保守・運用の両側面から稼働率を高くする基準を儲け遂行しないとシステム稼働率向上は困難である。アウトソーシング契約に際してサービス内容の目標未到達のペナルティ強化策など、より一層の努力が必要である。



(IT 動向調査 2004)

図表 4-4-21 アウトソーシング利用有/無別基幹系システムの稼働率

《参考資料》

「バックアップ機」について



- レベル4のホットスタンバイ条件に関しては、下記を前提条件とする。
 - ◆ 予備コンピュータは、ロードバランシング含めて並行稼働している。
 - ◆ 故障時に、Diskに書き込まれ続けるデータへの考慮を含めて自動切換えが出来る。
 - ◆ ある種のウィルスなどによるネットワークトラブルやある種のソフトウェアトラブルに関しては、バックアップ機を所持していても稼働が中断される事がまれに発生する。
- CPU本体関係の二重化だけでなく、電源の二重化(自家発)も配慮する必要もある。
- 高稼働率維持のためにネットワークの入り口(ルータなど)も二重化の必要。
- データ保存に関しては、下記対策も有効。
 - ◆ ミラーサーバの設定...2台のサーバコンピュータを備え付け、同時に2台のサーバにデータを書き込む。
 - ◆ ディスクの二重化...1台のサーバコンピュータに2つのディスクを備え付け、2つのディスクにデータを書き込む。
 - ◆ バックアップサーバ...サーバコンピュータをもう一台用意しておき、定期的にバックアップサーバにデータをコピーする。磁気テープにバックアップをとる。

(システム運用研究会資料より)

図 4-4-22 バックアップ機について

「到着時間」と「修復時間」について



- 「到着時間」: マネージメント可能。費用を払えば短縮可能。
- 「修復時間」: 「故障修復時間」と「立ち上げ時間」に分けられる。
 - ◆ 故障修復時間:
 - ◆ ソフトウェア診断は、障害発生箇所の難易度による。
 - ◆ ハードウェア予備品: 修理に必要な交換用機材を時間内に入手する必要あり。部品予備品範囲が広がれば、費用は高くなる。
 - ◆ バックアップ機ありの場合は、予備機に切り替える際の切替時間ロスのみで稼働率は維持できる。
 - ◆ そのバックアップ機が故障し、中断に陥らないように修理しておく必要あり。このための三重化、四重化のケースあり。
 - ◆ 立ち上げ時間: 修復すべきデータ量に依存。大量データを修復しなければならない場合は、数時間/回を要するケースあり。

(システム運用研究会資料より)

図 4-4-23 「到着時間」と「修復時間」について