

## システム運用におけるサービス品質分析手法 の提案

豊野 剛<sup>†</sup> 波田野 裕一<sup>††</sup>

社会的重要性を増すネットワークインフラにおいてはサービス品質を担保した安定運用が重要となる。しかし実際の運用部門では要員に対する高負荷やコスト圧縮等により、効率面での課題を抱えつつも個々人の努力によってサービス品質を維持している所も多い。

本論ではシステム運用において、目標とするサービス品質と現在の品質との差分を定量的に測定し分析するための手法、および目標とするサービス品質実現のための改善アプローチについて提案する。

## A Proposal of Service Quality Analysis in System Operation

Tsuyoshi Toyono<sup>†</sup>, Hirokazu Hatano<sup>††</sup>

It is both important to stable operations and quality of service on network infrastructure. But under the present set of circumstances, operation department is forced to cut cost down and the major work load rest on operation engineers. It is important to continually calculate the relationship between quality target and current condition. In this paper, we provide a basis for evaluation of quality of service on network operations.

<sup>†</sup> インターネットマルチフィード株式会社  
Internet Multifeed Co.

<sup>††</sup> 日本 UNIX ユーザ会, 楽天株式会社  
Japan UNIX Society, Rakuten, Inc.

### 1. はじめに

インターネットの急速な普及および発展により、インターネットを含む IT 情報基盤はインフラストラクチャとしての性格を色濃く帯びてきている。これらネットワークの維持・管理・運用業務はネットワークサービスを展開する企業においては特に重要な要素となる。近年ではこれら IT サービスの運用方法の成功事例をまとめた ITIL (Information Technology Infrastructure Library) [1] が ISO/IEC 20000 [2] として国際規格化されるなど、IT サービスの維持管理およびその品質の担保についての要求が高まっている。

その一方で、現状においては IT システムおよび IT サービスの運用手法については必ずしも合理・効率化された体系的な方法が確立しているとは言えない。IT サービスの運用部門においては、要員に対する恒常的な高負荷や属人的な運用に依存している部分も多く、事業継続性の面からもコストの面からもリスクを内在させ、効率面での課題を抱えつつも、現場の個々人の過大な努力により日々の運用を維持しているのが現状である。

運用部門の声として以下のようなものが挙げられる。

- 個別の特別対応が肥大化し、全てを把握することが困難になってしまっている
- 提供しているサービスの設計仕様が古い（もしくは残っていない）ため、現状でのサービス品質の評価ができない。
- 一部の人間にしかできない業務があり、業務が集中している。また属人化が進み、ノウハウの継承ができていない。
- コスト削減要求が強いが、どう効率化すべきなのかが見えない。

図 1 は IT サービス企業における IT サービスの運用に関わる業務部門の典型的な分担例である。これらは場合によっては一つの部署が複数の業務を担っていたり、また逆に図中で一つの部門として示されていてもより細分化された部署に分割されていたりするが、ここではおよそ標準的な例を示す。

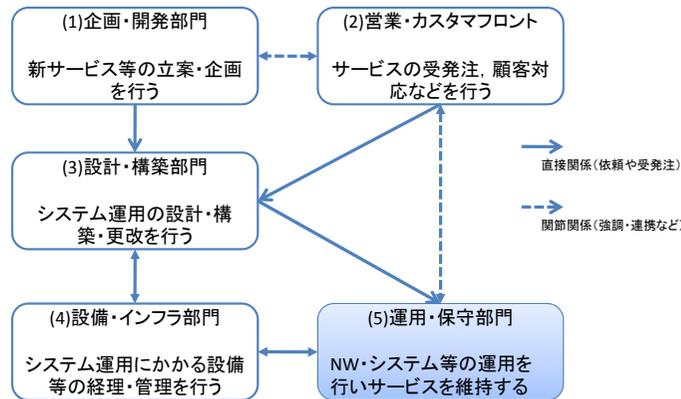


図 1 企業の IT サービス運用に関わる部門例

図中の部門(5)が運用を担う部門となる。部門(5)は部門(1)が作成したサービスの仕様に沿って部門(3)が設計・構築したネットワークやシステムの運用を行う。部門(3)と部門(5)の部門間の連携が密であれば設計からその運用まで品質の高いサービスが見込める。しかし部門間の関係が疎であったり、部門(1)の想定するサービスの要求仕様を部門(3)および部門(5)が正しく実装できなかった場合、過剰品質でのサービス運用や、逆に不十分なサービス運用となり、コスト増大や品質低下を招く。また部門(2)と部門(1)(3)(5)それぞれの関係が疎になると、特別な顧客対応などで採算やコストを度外視した過剰なサービスの提供などに繋がる。また運用設備の保守業務などは部門(4)が担うが、(3)と(4)および(4)と(5)の関係が疎になると設備や機器の更改・選定基準などが曖昧になりコストやサービス品質に影響を及ぼす。

さらに企業においては業務異動や退職などにより全ての部門を通じて要員が入れ替わることも少なくなく、その際に業務や仕様が正しく引き継がれる体制を敷いていないと全体としてサービス品質が低下することに繋がる。

特にランニングコストと呼ばれる維持・保守・運用を担う運用部門においては、その業務内容の効率化・適正化が強く求められるが、実際には要員に対する高負荷やコスト圧縮等により、効率面での課題を抱えつつも要員個々人の努力によってサービス

品質を維持している所も多い。実際には、上記に示すように運用部門においては関係他部門の影響を受けやすく、サービス運用においてはその品質に影響を及ぼす複数の要因が混在している。

現場ではこれらの悩みを自社もしくは自部門特有の問題と捉えていることも多いが、波田野らの[3][4]の調査では、大企業からベンチャー、上位レイヤの Web サービス企業、下位レイヤのインフラ企業を問わず共通した課題であることが分かった。

本論では特に IT サービスにおけるシステム運用において、本来求められている目標としての「提供すべきサービス品質」と「現在のサービス品質」との差分を定量的に測定し分析するための手法、および目標とするサービス品質実現のための改善アプローチについて提案する。

## 2. 問題意識

前節に挙げたように、特に IT サービスにおけるシステム運用の現場においては、適切なサービス品質の評価指標がないことにより、その業務内容の効率化・適正化を実施する上で部門間、あるいは自部門内の品質評価が行えていないことが課題となっている。このような運用部門の現状に対して、従来は現場ごとの個別事情によりやり方が異なるため標準化が難しいと考えられ、業務をモデル化する動きは少なかった。しかし ITIL などに代表される IT システムのマネジメント管理の方法論や前述の調査[3]などに見られるように、現在ではある程度共通した体系化が求められるようになってきている。さらに図 1 で示した関連各部門との連携においては、運用に掛かるコストとそのサービス品質を適切に評価できるようにする必要がある。

これらを踏まえ、本研究においては特に運用および運用設計という観点から諸要素を整理し直す。まず、現場において必要な業務の体系的な分析を実施し、現場レベルでの実践的な運用設計の方法を確立することを目的とする。

また、この分析結果を元に、実際の運用部門が、

- 安定した品質でのサービス運用
- 業務負荷の平準化
- 運用に対する評価の適正化

を実現できるよう、本来求められている目標としての「提供すべきサービス品質」と「現在のサービス品質」との差分を定量的に測定し分析するための手法、および目標とするサービス品質実現のための改善アプローチについて提案する。

### 3. 運用部門における諸問題とその要因

本論では、運用部門における問題点を以下の3点として分析した(図2)[5].

1. 対応負荷が高い
2. 属人的で暗黙知が多い
3. 費用対効果が見えづらい

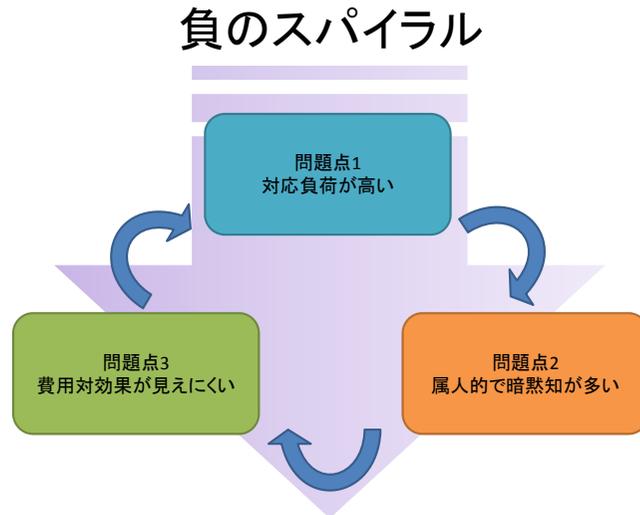


図2 運用部門における3つの要因

これらの要因は複合化している場合もある。下記に詳細を述べる。

#### 3.1 対応負荷が高い

実際のITサービスの運用においては、図1で示したように明確に業務分担とその業務範囲が区別されていないことが多い。例えばサービス設計導入時の検討漏れや実装が間にあわない部分は「運用でカバーする」などと言われ運用部門の担当業務となることがある。これは設計・構築部門との業務分担の整理が曖昧になっていることとなり、以降これは運用部門の業務として扱われる。一方で運用側の現状を設計側にフィードバックする流れがスムーズでないことも多く、設計・構築部門にこの業務が再

度戻されることは少ない。

その結果、設計側の都合にあわせてタスクやフローが多岐にわたり非効率になるとともにミスが誘発し、ミスに対するリカバリにより更に工数が圧迫されるなど、タスクがバーストしやすい状況を恒常的に生み出している。

#### 3.2 属人的で暗黙知が多い

運用部門の担当するITサービスが複数複雑化してくると、業務内容やそのワークフローが多岐にわたるために、ドキュメントの作成や更新が追いつかなくなり属人化が生じやすくなる。ドキュメント不足は運用部門の担当者であるオペレータの教育工数を増加させるとともに「オペレータ品質のばらつき」が「更なる属人化」を促進するという悪循環を生み、更に運用ツールの適切な仕様策定が困難になるなど、運用業務が慢性的に属人化する状況を生み出している。これらの業務の属人化によって、オペレータの異動や退職によるノウハウの消失のリスクを運用部門では常に抱えている。

#### 3.3 費用対効果が見えにくい

設計/導入に比べ、ITサービスのライフサイクル上に占める時間的ボリュームが圧倒的に大きいにも関わらず「運用」はそのポジショニングが部門間でも曖昧になりやすく、重要度が度外視されることが多いと考えられる。これは運用を委託している部門からは「運用コストが高い」と認識されやすく「コストの一律カット」などの効率化を招くことになる。本来であれば達成すべきサービス品質と現状のサービスのコストおよびその品質を比較評価したうえで、どの部分に関するコストが余剰投資であるのか、またどの部分のコストを削減するとサービス品質の低下に繋がるのかを見極める必要がある。実際には先に挙げた対応負荷や属人運用の影響により、他部門からだけでなく自部門内でもコストと品質の適正な評価が行えない現状となっていることも多い。

#### 3.4 要因とその分析

これらの3つの要因の元となる原因分析を以下に示す(図3)。

1つ目の問題点の「対応負荷が高い」であるが、これは運用部門に対し、どのレベルのサービス品質が求められているか(期待される運用レベル)が明確でないことにより発生している。どのレベルのサービス品質でサービスを提供するかが部門間で曖昧のまま高品質な運用を追及していくと、無限のリソースが必要となってしまうこととなり、これが過負荷に繋がっていると考えられる。

2つ目の問題の「属人的で暗黙知が多い」については、運用部門の業務内容の設計

が行われていないか、もしくは当初の設計との乖離が発生していることにより発生する。自部門の業務内容が把握できていないため、運用業務内においてムラや漏れが発生し、これらが個々の IT サービスの特殊対応や、個々の顧客に対する特別対応に繋がっていると考えられる。

3 つ目の問題点の「費用対効果が見えにくい」については、1 つ目の要因として挙げたサービス品質に対して、人的および物的リソースの紐付けが不明確なために発生している。提供するサービスレベルが明確でないため、そこに掛けられるコストが算出できず、必要以上に過大な人員を割いていたり、大規模な業務体制を敷いたりすることに繋がっていると考えられる。

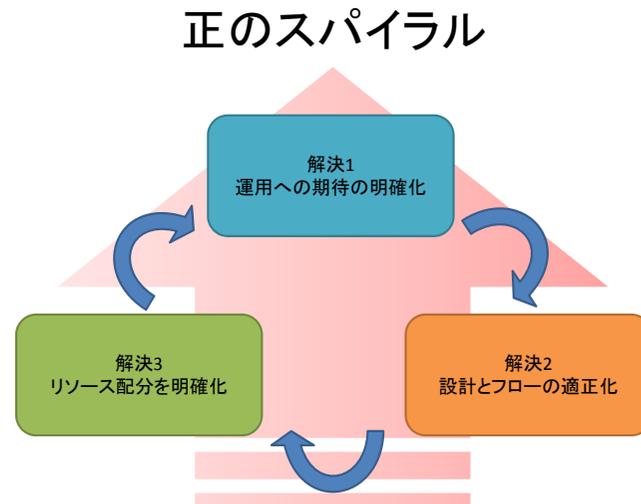


図3 運用部門における業務分析とその要素

これらを適正化し、定量的な評価指標を設けることで他部門との調整を実施していくことが運用部門の業務適正化に重要となる。

#### 4. サービス品質の定義

本節では、運用設計の結果、導出されるサービスの品質について論じる。

製造現場における品質管理については、従来より製品の適合品質を高める視点から、製品品質のばらつきや偏りによる影響に対して原因の追求と検証が行なわれ、例えば属人化した工程におけるばらつきや、不良品による歩留りなどを要因にコスト(Cost)、品質(Quality)、納期(Delivery)に影響が見られるなど、現場における工程設計が実際のアウトプットに明確に反映される状況にあった。これらを改善するために、QC7つ道具などの分析技術、製造プロセスを設計するための工程設計技術、ISO 9000シリーズなどに代表される組織における品質マネジメントシステムなど、品質向上に必要な技術論が生産工学として飛躍的な発展を遂げ、製造業の高品質管理に資した[6]。一方で、サービス現場における品質管理については、ISO/IEC 20000などに代表されるサービスマネジメント基準において、安定的なサービス提供と改善のための要求事項について定義されているのみで、その品質を評価するための基準や分析技法、サービス提供工程の設計については確立された技術論があるとは言えず、その前提となる「サービス品質」の定義についても定まっていないのが現状となっている[7][8]。「サービス」については、ITILにおいては「ヒト、モノ、システムなどの要素を組み合わせ、顧客に価値を提供する活動」のことで定義されており、手にとって見たり触ったりすることのできない、形のない商品であると捉えている。このような「サービス」の特徴として、

- 無形性
- 生産と消費の同時性
- 不均質性
- 消滅性（作り置きができない）

の4点を挙げており、これらの特徴が従来の工業製品の品質管理と比較して品質評価を難しくしているものと考えられる[9]。特に IT サービス運用においては、「なんとなくうまく動いていて、たまになんとなくトラブルがおきる。」など品質と工程との間の因果関係が見えにくく、属人化していても普段は直接的な弊害が見えない、など工程設計が適切になされていなくても具体的な品質低下に結びつかないことが特色と挙げられる。これらはトラブル発生や、人事異動、退職などをきっかけに、事業継続性をも脅かす具象として顕在化するなど、常にリスクとして存在している。また、IT サービス運用が一般に「動いて当然」かつ「コストセンター」と認識されていることから、品質(Quality)については主に稼働率で評価され、コスト(Cost)については削減方向のみ力が働き、稼働率以外の品質基準や納期(Delivery)については、評価されないのが現状である。この現状に対して、金額(Cost)、時間(Delivery)という物性で評価で

きる 2 軸と、顧客満足基準としての品質(Quality)をバランスよく評価することで、過剰品質や品質不足を招かずにサービスを適切な予算と納期で提供できる運用設計が可能になると考えられる。本論では、サービス品質について各提供サービスにおける「顧客からの明確な期待」に対する達成具合と仮定する。具体的には、適合範囲を明確にした対象に対して、定量的に測定が可能なデータを、具体的な分析手法で評価した結果、一定基準をクリアすることを、品質基準の合意とする。

### 5. サービス品質の分析手法

前節におけるサービス品質の定義から、その品質分析には下記手順が必要と考えられる。

1. 評価対象の適合範囲の明確化
2. 評価対象に対する期待軸（提供するサービスの品質）の明確化 (QCD)
3. その期待に対して、定量的に測定が可能なデータの決定
4. データに対する具体的な分析評価方法の決定
5. 分析評価方法における達成基準の合意
6. 現在の品質の測定
7. 合意品質との差分の測定
8. 差分要因の分析

まず、運用部門が提供しているサービスを一覧化することで、評価対象を明確化する。このとき、各サービスの粒度を可能な範囲で揃えることでサービス間の比較が可能となり、変動要因に従って分離することで複合的な変動要素を最小化し、品質評価の妥当性の向上が期待できると考えられる。これら各サービスについて、最大のステークホルダ（一般的にはサービス予算の決定権者）からの期待される「提供するサービスの品質」を明確にし、この他部門との合意のもとに形成された「提供するサービスの品質」に沿う形で定量的に測定が可能なデータ及びその分析評価方法を決定する（図 4）。

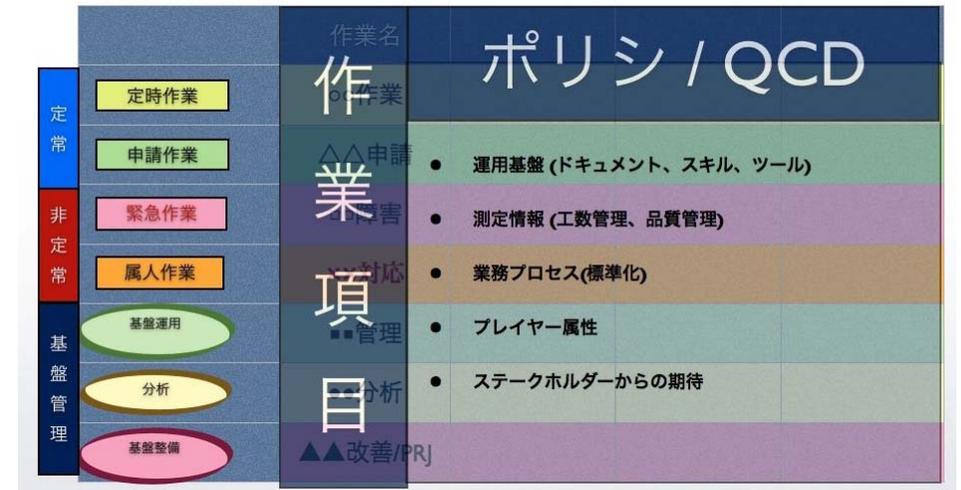


図 4 業務のカタログ分析のモデル化

これら合意を元に実際の測定を実施し、合意品質との差分を提示し、差分要因の分析とサービス品質の適切な評価の実現を図る。これらサービス品質の定義と分析手法を確立することで、現在行なわれているサービス運用および現場担当者に対する適正評価が可能となると考える。

### 6. サービス品質の改善アプローチ

本項では、前節で述べたサービス品質の分析に向けた現状のアプローチを紹介する。まず、現在は同じく IT サービスの運用部門で問題意識をするメンバで任意の研究会を立ち上げて分析検討を実施している。この研究会において、現状の運用部門の業務を定量的に評価できるようにしていくために、以下の 2 点を実施している。まず 1 つには、運用部門の作業量をカタログ化し、他部門の業務とオーバーラップしたり、他部門の業務と未整理な点がないかを分析中である（図 5）。これは先の分析手法の項目 2 に向けた取り組みとなる。

◇	A	B	C	D
1	スコープシート (A社サンプル)			
2	作業工程	故障対応	申告対応	計画断対応
3	作業内容	機器アラームを契機とした故障対応	顧客対応部門からの申告を契機とした調査対応	伝送路の移転/保守などに伴う、回線迂回作業
4	1	機器アラームの内容把握	顧客対応部門から顧客への事象ヒアリング	監視引き継ぎにて計画断作業内容の把握
5	2	障害箇所への切り分け・特定、サービス影響の把握	網内調査(自社保守区間の正常性確認)	対象回線の迂回に伴うサービス影響の有無確認
6	3	関係部署への障害発生連絡	障害箇所切り分け・特定	関係部署への作業開始連絡および回線迂回措置実施
7	4	復旧措置	復旧措置	移転/保守作業開始後に対象回線の断アラーム確認
8	5	機器動作の正常性確認、サービス復旧確認	サービス復旧確認	移転/保守作業終了後に対象回線の復旧アラーム確認、正常性確認
9	6	関係部署への障害復旧連絡	顧客対応部門への調査結果報告	回線迂回戻し実施、関係部門への作業終了連絡
10	7	対応履歴の記録	調査結果の記録	対応履歴の記録

図5 カタログ分析の実施例

また、カタログ化した業務内容に対してさらに個々の作業もサービス品質に対して適切なフローとなっているかを評価するためのモデル化を行っている(図6)。これは先の分析手法の項目6に向けた取り組みとなっている。

業務設計	手順書有無	突発具合	起回組織	作業項目	作業属性	運用基盤/手順書設計	手順書最終更新日
(リスト)	(Index)	(Index)	(Index)	(年一項目)	作業インパクト	プレイヤー属性	(リスト)
定時作業	有	計画可能(月前)に確定	内部	イベント確認(計画作業など)			がキユメントの準備OO
定時作業	有	計画可能(月前)に確定	内部	正常性確認			がキユメントの準備OO
定時作業	有	計画可能(月前)に確定	内部	定時状況確認			がキユメントの準備OO
定時作業	有	計画可能(月前)に確定	内部	定時再起動			がキユメントの準備OO
定時作業	有	計画可能(月前)に確定	内部	手動バック実行			がキユメントの準備OO
定時作業	有	計画可能(月前)に確定	内部	セキュリティパッチ対応(Windowsなど)			がキユメントの準備OO
定時作業	有	計画可能(月前)に確定	内部	バックアップ			がキユメントの準備OO
定時作業	有	計画可能(月前)に確定	内部	定時レポート作成(業績データ抽出など)			がキユメントの準備OO
定時作業	有	計画可能(月前)に確定	内部	日報			がキユメントの準備OO
定時作業	有	計画可能(月前)に確定	内部	日次進捗報告			がキユメントの準備OO
定時作業	有	計画可能(月前)に確定	内部	日曜日			がキユメントの準備OO
定時作業	有	計画可能(月前)に確定	内部	ソフトウェア管理(セッアップ含む)			がキユメントの準備OO
定時作業	有	計画可能(月前)に確定	内部	ウェブページ更新			がキユメントの準備OO
定時作業	有	計画可能(月前)に確定	内部	パスワード変更			がキユメントの準備OO
定時作業	有	計画可能(月前)に確定	内部	通知/月次報告書作成(コメント以外の定型作業)			がキユメントの準備OO
定時作業	有	計画可能(月前)に確定	内部	その他の定型作業			がキユメントの準備OO
準時作業(内部)	有	不定期(1月未満、日報調整あり)	内部	ハードウェア管理(故障交換対応含む)			がキユメントの準備OO
準時作業(内部)	有	不定期(1月未満、日報調整あり)	内部	ソフトウェア管理(セッアップ含む)			がキユメントの準備OO
準時作業(内部)	有	不定期(1月未満、日報調整あり)	内部	経費管理			がキユメントの準備OO
準時作業(内部)	有	不定期(1月未満、日報調整あり)	内部	アカウント管理			がキユメントの準備OO
準時作業(内部)	有	不定期(1月未満、日報調整あり)	内部	リソース情報管理、更新			がキユメントの準備OO
準時作業(内部)	有	不定期(1月未満、日報調整あり)	外部	構成変更申請(サービス追加やシステム構成の変更など)			がキユメントの準備OO
準時作業(外部)	有	不定期(1月未満、日報調整あり)	外部	障害対応変更申請			がキユメントの準備OO
準時作業(外部)	有	不定期(1月未満、日報調整あり)	外部	メンテナンス作業など停機/減機作業の実施申請			がキユメントの準備OO
準時作業(外部)	有	不定期(1月未満、日報調整あり)	外部	指定外での対応フロー/手順書の新規作成、変更、廃止			がキユメントの準備OO
準時作業(外部)	有	不定期(1月未満、日報調整あり)	外部	担当希望先の変更			がキユメントの準備OO
準時作業(外部)	有	不定期(1月未満、日報調整あり)	外部	データ抽出申請			がキユメントの準備OO
準時作業(外部)	有	不定期(1月未満、日報調整あり)	外部	監視モニター設定変更、停止/再開申請			がキユメントの準備OO
準時作業(外部)	有	不定期(1月未満、日報調整あり)	外部	パッチ懸停停止/再開申請			がキユメントの準備OO

図6 作業のフロー化の評価モデル

## 7. まとめ

ITサービスの運用方法の成功事例をまとめたITILやISO/IEC 20000などの活動が活発化するなど、ITサービスの維持管理およびその品質の担保についての要求が高まっている。

その一方で、現状においてはITシステムおよびITサービスの運用手法については必ずしも合理・効率化された体系的な方法が確立しているとは言えない。ITサービスの運用部門においては、要員に対する恒常的な高負荷や属人的な運用に依存している部分も多く、事業継続性の面からもコストの面からもリスクを内在させ、効率面での課題を抱えつつも、現場の個々人の過大な努力により日々の運用を維持しているのが現状である。本論ではシステム運用において、問題となっている3つの要因を定義化し、これに対して運用部門がサービス品質を評価するための指標となる分析手法を提案した。また、この提案手法を実現するための改善アプローチについても紹介した。

これらの提案手法はまだ発展途上であり、また改善アプローチで紹介した各社の運用部門による研究会も継続して活動中である。ITサービスの安定した高品質サービスの提供のために、今後もより一層洗練された分析および評価手法が必要となると考えている。

## 参考文献

- Office of Government Commerce, [http://www.ogc.gov.uk/guidance\\_itsil.asp](http://www.ogc.gov.uk/guidance_itsil.asp).
- ISO/IEC 20000, [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=41332](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=41332).
- 波田野 裕一, “運用方法論 ～ システム運用現場の現状分析 そして運用設計へ ～”, Internet Week 2009, 2009.
- 波田野 裕一, “障害監視 & システム運用を語ろう ～ 障害監視フレームワークと運用方法論研究”, JANOG24 meeting, 2009.
- 波田野 裕一, “運用方法論の研究について”, 経営情報学会 2009 秋季全国研究発表大会, 2009.
- 中西 晶, “マネジメントの心理学”, 日科技連出版社, 2006.
- itSMF-NL, “IT マネジメントのためのフレームワーク (第1版)”, Van Haren PUBLISHING, 2007.
- 尾崎 雅彦, “ITIL 導入のための B S15000/ISO20000 入門”, ソフトバンククリエイティブ, 2006.
- 野村総合研究所 システムコンサルティング事業本部, “ITIL 入門 IT サービスマネジメントの仕組みと活用”, ソーテック社, 2008.