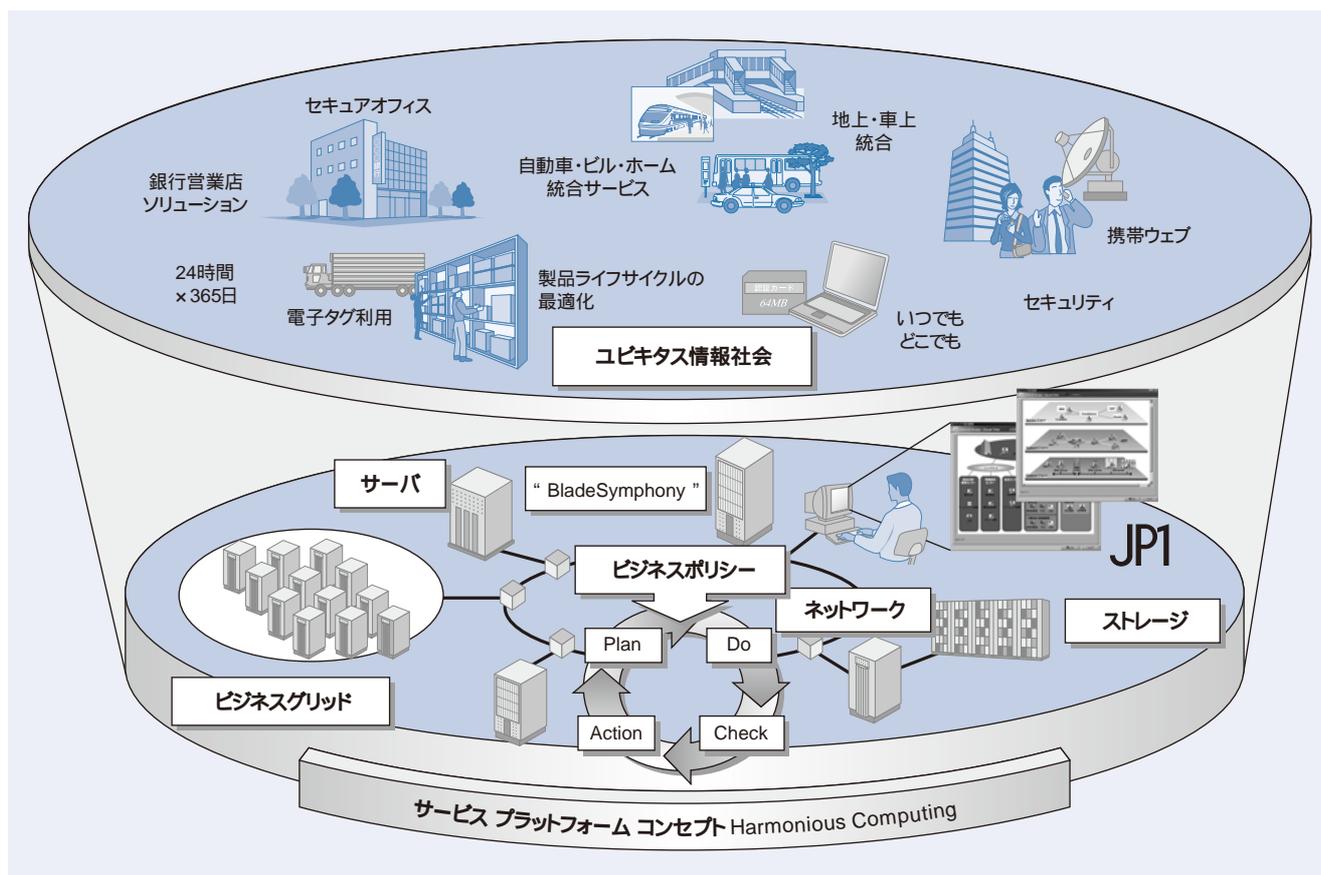


システム運用管理の展望

Outlook of Information System Management

松田 芳樹 *Yoshiki Matsuda* 玉田 篤次 *Tokuji Tamada*
 鎌田 義弘 *Yoshihiro Kamata* 牧口 邦治 *Kuniharu Makiguchi*



企業の情報システムの進展とシステム運用管理の将来像

日立製作所では、ますます複雑化する企業情報システムを24時間365日止めることなく、セキュリティへの脅威にも対応でき、さらに効率性にも優れた運用を実現するために、サービスプラットフォーム概念Harmonious Computingを策定し、具現化するためのハードウェア、ソフトウェア、サービス商品の提供に向け、取り組んでいる。

ITの発展・普及により、企業情報システムそのものが社会生活や企業活動にとって大きな影響力を持つライフラインとなっている。一方、企業情報システムは大規模化、複雑化し、システムの運用コストの増大を招くとともに、機密・個人情報の漏えいなどのセキュリティへの脅威が、企業活動の存亡にかかわる大きな問題となっている。このような中で企業が勝ち抜くためには、戦略的ビジョンの下に経営効率を高め、企業情報システムを最大限かつ効率的に活用していくことが必要不可欠である。

日立製作所は、このような企業情報システムの課題解決のため、サービスプラットフォーム概念Harmonious Computing¹⁾を策定し、その具現化に取り組んでいる。企業情報システムを止めることなく効率的に運用し、安全に利用できることを目指した統合システム運用管理ソフトウェア²⁾ JP1³⁾を提供するとともに、さらに付加価値の高いソリューション、サービス、プラットフォームを組み合わせ、高度なユビキタス情報社会の実現を目指す。

1 はじめに

近年のIT(Information Technology)の発展、普及は、情

報システムに対して新たな潮流を起こし、社会環境や、ビジネス環境を激変させている。そのような中で、企業経営には、これまで以上にグローバルな視点とスピードが要求されている。企業競争に勝ち抜くためには、戦略的ビジョンの下に、経営効

率を高め、迅速かつ柔軟に対応できる企業情報システムが不可欠となっている。このような環境変化の下で、企業情報システムはますます大規模化、複雑化し、システム運用に対するコストは増大しつつある。企業情報システムが企業経営にとって価値あるものとするため、止まることのない堅牢（ろう）なシステムの実現、システムの容易な管理による効率性、さらに情報に対するセキュリティの確保などが強く求められている。

ここでは、企業情報システムを取り巻く環境の変化に対し、日立製作所のサービスプラットフォームコンセプトHarmonious Computingの実現に向けた企業情報システムの運用管理への取り組みと、今後のシステム運用管理の展望について述べる。

2 企業情報システムを取り巻く環境と課題

企業にとって、激しい競争を勝ち抜くための最も大きな課題は、本来の競争力を発揮することである。そのためには、効果的な投資を行うこと、そして、競争力の根源であるコア（中核）ビジネスに集中することが非常に重要となる。

社会環境や企業経営が急激に変革している今日、企業がコアビジネスに集中するためには、経営と密接に結び付く企業情報システムを、さまざまな環境の変化に対し、迅速かつ柔軟に対応させることが必要である。

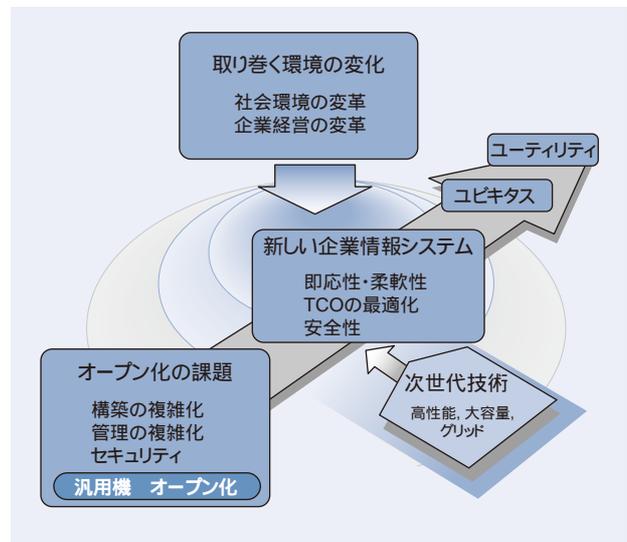
一方、企業情報システムは、この10年ほどでオープン化が進み、それ以前のメーカー依存のシステムから、メーカーに依存しないオープンなシステムが指向されてきている。このような中で、システムが複雑化し、(1)迅速で柔軟な構成変更が困難、(2)管理の複雑化によって運用管理コストが増加し、TCO（Total Cost of Ownership）が減少しない、(3)セキュリティ脅威の増大によってシステム全体の安全性の確保が困難になっているなど、幾つかの課題が顕在化している。

このような企業情報システムを取り巻く環境と課題から、今後の企業情報システムに求められる要件としては、環境の変化への迅速かつ柔軟な対応、TCOの最適化、セキュリティ脅威への対応があげられる。このため、グリッドコンピューティングなどの次世代技術を取り入れながら、新しい企業情報システム像を具現化していく必要がある（図1参照）。

3 日立製作所の取り組み

3.1 Harmonious Computingの目指すもの

日立製作所は、ユビキタス情報社会で求められている企業情報システムの課題解決に向け、サービスプラットフォームコンセプトHarmonious Computingを策定し、その具現化に取り組んでいる。Harmonious Computingでは、さまざまな環境の変化に即応しつつ、将来にわたって企業のビジネスの価値



注：略語説明 TCO（Total Cost of Ownership）

図1 新しい企業情報システムに求められる要件

新しい企業情報システムには、環境の変化への迅速かつ柔軟な対応、TCOの最適化、セキュリティ脅威への対応が求められる。

を向上し続けるサービスプラットフォームの実現を目指しており、以下の三つの側面からアプローチしている（図2参照）。

(1) 業務開発の側面

業務開発時間の短縮や、事業提携などに伴うアプリケーションの接続・統合容易性の重要度が増している中で、ビジネスの変化に業務を追従させるため、迅速なビジネスプロセス構築を可能にする業務開発基盤を提供する。

(2) 運用管理の側面

予測しにくい不確実な環境の中でも業務とビジネスを確実に継続するため、サービスプラットフォームの状態をプラットフォーム自体が監視する。維持すべきサービスレベルに対して問題が発生した場合には、業務が必要とするサーバやストレージ、ネットワークなどのリソースの動的な割り当てや、障害回避など問題解決の手段をみずから提示し、自律運用が可能なシステム運用管理を提供する。

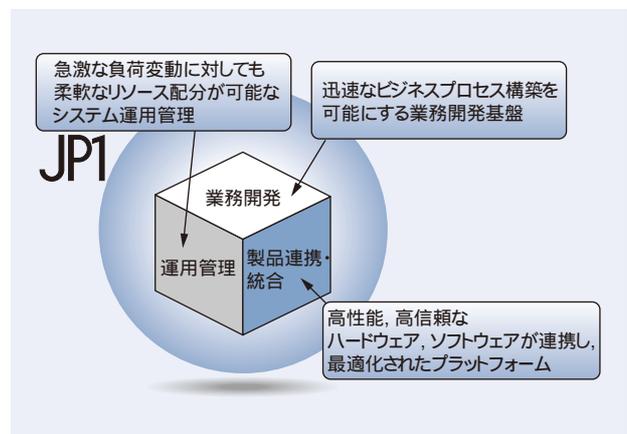


図2 Harmonious Computing実現に向けたアプローチ

業務開発、運用管理、および製品連携・統合の三つの側面からアプローチしている。

(3) 製品連携・統合の側面

仮想化技術により、サーバ、OS(Operating System), ストレージ、ネットワーク、ミドルウェアなどの、個々のコンポーネントの隠蔽(べい) を行い、ビジネスやシステムのポリシーに基づいてシステム全体の自動制御を可能にする、システム全体の自己最適化(自律性) を提供する。

以上のような、Harmonious Computingが目指すサービスプラットフォームの要件を整理すると、自律化、仮想化、および最適化をシステム全体で実現することである。このため、日立製作所は、ビジネスグリッド技術などの次世代技術を取り込みながら、さらに強力な製品の開発に取り組んでおり、その具現化した商品が統合サービスプラットフォーム“ BladeSymphony ”¹²⁾ である。

3.2 運用管理ソフトウェアでの取り組み

日立製作所は、企業情報システムの基盤を支える運用管理ツールとして、統合システム運用管理ソフトウェア JP1¹⁾ を開発、提供している。JP1はUNIX¹⁾、Windows²⁾、Linux³⁾などのマルチプラットフォーム環境に対応し、ブレードサーバをはじめとするオープンシステムからメインフレーム、さらにストレージ、ネットワークなど、ITシステム全体を可視化し、一元的な運用管理を可能にしたシステム運用管理ソフトウェア製品である。JP1では、企業情報システムによって提供されるサービス品質の向上を図るために、ジョブ管理、ネットワーク管理、資産・配布管理をはじめとする七つの管理分野の製品を提供している(図3参照)。

さらに、JP1では、サービスプラットフォームの要件である自律化、仮想化、最適化を具現化するため、次世代技術の活用によるアプローチに加え、日常的、中長期的運用ライフサイクルによる自律運用を目指したシステム運用管理の実現に取り組んでいる。この運用ライフサイクルに基づき、運用に必要

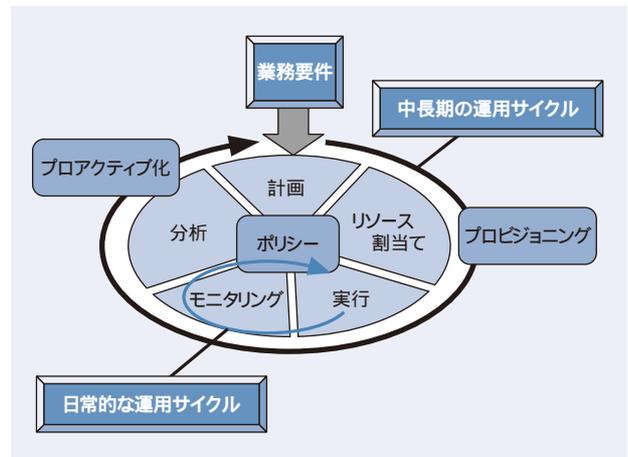


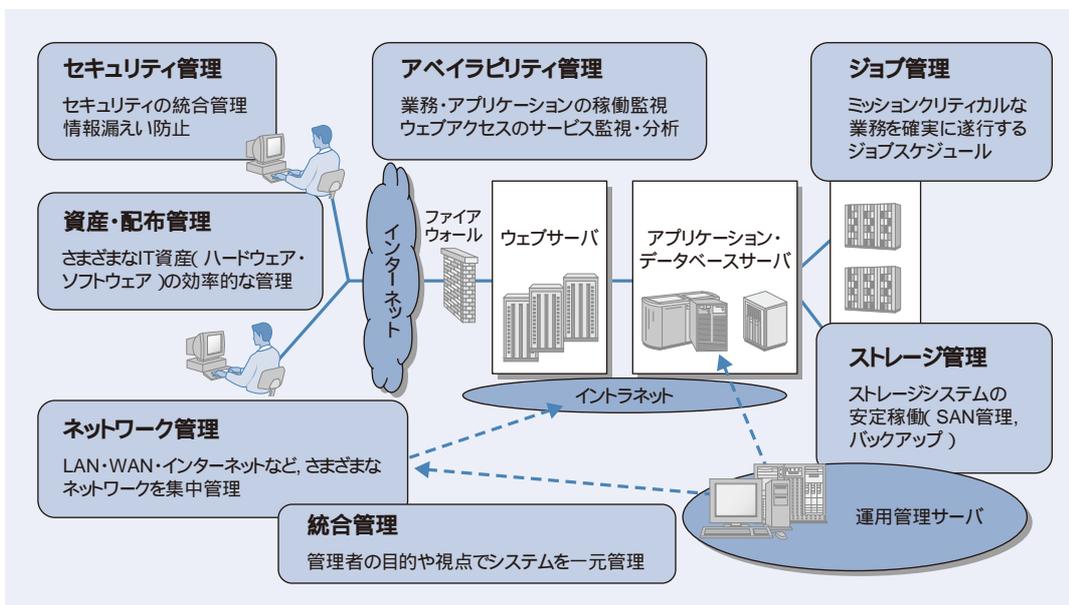
図4 Harmonious Computingで運用管理の目指すもの
ポリシーに基づく日常的な運用サイクルと、中長期的な運用サイクルによって高度なシステム運用を実現する。

な要素であるポリシーベース自律運用、プロビジョニング、プロアクティブを実現している³⁾(図4参照)。

(1) ポリシーベース自律運用

業務に求められるサービスレベルに対して、その業務に影響を与える障害や負荷増大など、予想される状態変化への対処方法を、あらかじめポリシーシナリオとして定義し、自動運用する機能である。例えば、業務に対するサービスレベルが劣化した場合、サービスレベルを維持するために、空きリソースの追加や、重要度の低い業務に割り当てられたリソースを、重要度の高い業務に対して優先的に割り当てるなど、

- 1) UNIXは、X/Open Company Limitedが独占的にライセンスしている米国ならびに他の国における登録商標である。
- 2) Windowsは、米国およびその他の国における米国Microsoft Corp.の登録商標である。
- 3) Linuxは、Linus Torvaldsの米国およびその他の国における登録商標あるいは商標である。



注：略語説明
IT(Information Technology)
SAN(Storage Area Network)
LAN(Local Area Network)
WAN(Wide Area Network)

図3 JP1で実現する情報システムの運用管理
JP1では、サーバ、ストレージ、ネットワークなど、企業情報システム全体の運用を幅広く支えている。

企業の業務ポリシーに基づいて企業情報システムの自律的な運用を実現する。

(2) プロビジョニング

事前準備を原義とするプロビジョニングは、システム内のサーバ、ストレージ、ネットワークなどのハードウェアのリソースを仮想化して管理するとともに、業務に対するサービスレベルの悪化などに対して、必要に応じてオンデマンドでリソースを割り当てることで、リソースの効率的利用を実現するための機能である。

(3) プロアクティブ

プロアクティブ(事前対処)化は、企業情報システムの状態の現状監視だけではなく、過去に蓄積された監視データの傾向に基づく将来予測や、蓄積されたエキスパートのノウハウの活用などにより、問題が顕在化する前に対策をとる機能である。業務のサービス品質維持という側面では、過去から蓄積した各種ハードウェア・ソフトウェアの監視データに基づく傾向分析や、さまざまな監視データ間での相関的な分析により、障害やサービスの品質劣化の顕在化に対して未然に対策できる。また、システムのセキュアな運用に対しては、セキュリティの危険度が高い個所をいち早く発見し、予防的な防御処置がとれる。

JP1の最新版であるJP1 Version 7iでは、前述のアプローチで、ビジネス指向の運用管理製品として、(1)ビジネス視点：複雑なシステムでも、ユーザーの目的別指向による容易な運用管理の実現と、(2)ビジネスへの即応性：ビジネスの変化に即応する自律型システム運用の実現を特徴とした次世代運用管理に取り組んでいる。

また、日立製作所は、システムの運用管理製品だけでなく、コンサルティング、設計、構築サービスを提供している。今後、日常的、中長期的な観点での運用ライフサイクルに基づく、企業情報システムを効率的に運用することが不可欠となる。その実現に向け、最近注目されているのが運用管理のベストプラクティス(最良の事例)を著したITIL(IT Infrastructure Library)⁴⁾である。ITILのプロセスに沿った設計、構築、運用管理の実現により、大幅な効率向上が可能となる。

4 今後の展望

4.1 今後の動向

インターネットの爆発的な普及に代表される通信技術の発展・浸透や、小型情報端末の進化などに伴い、ユビキタスコンピューティングの概念が広まっている。ユビキタスコンピューティ

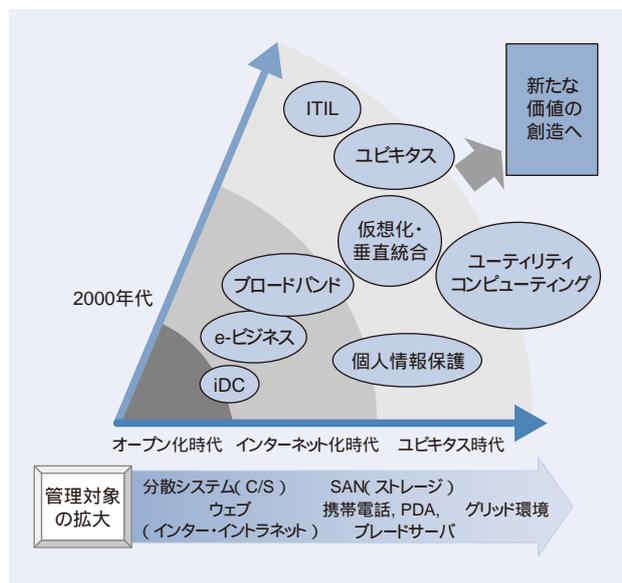
ングでは、いつでも、どこでも、誰でも、安心・安全に情報へのアクセスが可能となり、企業・個人・社会の間に新たな価値が創出される。一方、これを情報システム側から見た場合、サービスの利用形態、ビジネススタイルが大きく変わってくるのが考えられ、ITインフラストラクチャーにもパラダイムの変化が求められることが予想される(図5参照)。

また、ITでも将来的には、電気、ガス、水道といった公共サービス(ユーティリティサービス)のようなユーティリティコンピューティングを実現すべきであるという考え方が存在する。ユーティリティコンピューティングの目標は、必要なときに必要なITサービスを受けられるようにすることである。現在、グリッドコンピューティングの技術を取り込んだ仮想化、自律化を実現する次世代のインフラストラクチャーの開発やユーティリティコンピューティングのビジネスモデルが試行されている段階であり、ビジネス用途での利用が期待されている。

これに伴い、今後、企業情報システムは、サービスを提供する情報ユーティリティへと、パラダイムが変化していくと考えられる。予想されるパラダイムの変化を受けて、企業は、変化への対応力、すなわち柔軟性を身につける必要に迫られる。企業情報システムとビジネスの融合の重要性が議論される中で、業務やビジネスプロセスを硬直化させないためには、企業情報システムが変化に柔軟であり、かつ変化へ迅速に対応できることが重要となってくる。

4.2 今後の運用管理の動向

ユビキタス、ユーティリティコンピューティング、グリッドコンピューティングなど、ITのインフラストラクチャーを支えるシステム



注：略語説明 iDC(Internet Data Center)
ITIL(IT Infrastructure Library)
C/S(Client-Server System)
PDA(Personal Digital Assistant)

図5 技術の進展に伴う運用管理の進化

運用管理では、ユビキタスコンピューティングの概念の普及により、ブレードサーバやグリッド環境など、管理対象が拡大する。

4) ITILは、英国政府OGC(Office of Government Commerce)のCommunity Trade MarkおよびU.S.Patent and Trademark Officeにおける登録商標である。

運用管理はIT環境の変化に同期し、新たな局面を迎えつつある。その影響要因を大別すると、(1)ユビキタス、(2)ユーティリティコンピューティング、(3)運用プロセスの標準化、および(4)標準化の4点が考えられる。

これら4つのキーワードに対する日立製作所の取り組みについて以下に述べる。

(1) ユビキタス

ユビキタスによってもたらされるものは、どこでも使われる端末を想定したコンピューティング環境の広がりであり、運用管理の視点でとらえれば、不特定多数を対象にした広域にわたる管理の実現が求められる。そこには、電子タグなど、各種機器の管理はもとより、ダイナミックに変わり、進化の速いネットワーク環境への対応や、いっそう高度なセキュリティへの対応が必要となる。特に、セキュリティについては、情報漏えい問題や個人情報保護法の施行など、企業活動そのものに大きな影響を及ぼすようになり、一段と確実な運用、管理が必要になると考える。このようなパラダイムシフトにより、さまざまな機器が利用される中で、セキュアな環境を確保し、ユビキタス情報社会で安心して利用できるコンピューティング環境の実現に向け、利用者の視点に立った運用管理に取り組んでいく。

(2) ユーティリティコンピューティング

あらかじめ決まったITリソースを使うという利用環境から、利用状況に応じ、必要なときに必要なだけITリソースを使い、システム全体として最適化する環境が広がりにつつある。分散された環境を仮想的に一つに見せるグリッドコンピューティングの技術や、自律化、仮想化などの技術によって実現される新たなIT環境である。現在、日立製作所は、ビジネスグリッド環境における最適なシステム環境を実現するための経済産業省のプロジェクトに参画し、その成果を製品に適用し、ユーティリティコンピューティングの基盤を着実に実現しつつある。

さらに、SOA(Service-Oriented Architecture)やEA(Enterprise Architecture)によって企業情報システムのアーキテクチャを大きく変えていく動きに対し、サービス指向に基づく運用管理の重要性が高まっている。

これらの変化に対応する形で、現在進めているポリシーベースの自律運用管理機能をさらに進化させていく。なお、JP1で仮想化機能の基盤として提供するシステム情報管理には、経済産業省が2003年度から3年間の予定で推進中の「ビジネスグリッドコンピューティングプロジェクト」の技術開発の中間成果を反映させている。

(3) 運用プロセスの標準化

これまで、企業情報システムを利用するユーザーの多くは、運用の一部の自動化、あるいはシステムの稼働状況の監視を目的として、システム運用管理を導入してきた。しかし、欧州で発展してきたITILがわが国でも浸透しつつある中で、企業情報システムの運用プロセスのライフサイクルに着目し、システム全体の効率運用、さらに企業としてROI(Return on Invest-

表1 主な規格・ガイドライン

企業情報システムの質を高め、サービスレベルに従った運用を実現するため、規格やガイドラインが制定されている。

規格・ガイドライン	内 容
ITIL	ITSMのベストプラクティス
COBIT	米国の情報システムコントロール協会が提唱するITガバナンスの成熟度を図るフレームワーク
情報システム導入にかかわる政府調達へのSLA導入ガイドライン	経済産業省がITサービスの調達のために制定したガイドライン
システム管理基準 システム監査基準	経済産業省から出された情報システムを監査するための規準

注：略語説明 ITSM(IT Service Management)
COBIT(Control Objectives for Information and Related Technology)
SLA(Service Level Agreement)

ment)の向上を目指す動きが活発化している。

また、ITILだけでなく、運用プロセスに着目したガイドライン、フレームワークについては、行政、業界での取り組みも本格化している(表1参照)。日立製作所は、このような運用プロセスに関するガイドライン、フレームワークに従ったシステム運用管理へのニーズの拡大に合わせ、運用プロセスに沿ったシステム運用管理の実現に向け、システムの自動化技術をさらに発展させようとしている。これは、システムを断続的に安定稼働させる基本技術であり、日立製作所が強みとする自動運用技術をさらに高度化し、進展させていく。

(4) 標準化

現在、さまざまな団体が運用管理にかかわる技術の標準化を進めている(表2参照)。標準化の進展は、異なるベンダーの運用管理ツールと機器の相互運用性が向上することにつながり、マルチベンダー環境での真の意味での統合管理が実現できる。DMTF(Distributed Management Task Force)で定めているCIM(Common Information Model)は管理のモデルを規定したものであり、近年、多くの運用管理ツールベンダーが採用している。

また、最近ではウェブサービスの運用についての関心が高まり、標準化策定が急ピッチで進んでいる。OASIS(Organization for the Advancement of Structured Information Standards)のWSDM(Web Services Distributed Management)技術委員会では、ウェブサービスアーキテクチャで分散したリソースを管理する手法の検討が行われており、この中では、障害原因の判断基準となるイベントログの記述仕様を共通化する動きも見られる。

一方、わが国でも財団法人情報処理相互運用技術協会(INTAP)で異種運用管理相互接続の実現に向けた検討グループ(OSMIC)が組織化され、イベントの相互通知、運用サービスの相互連携の仕様を策定している。この仕様については複数ベンダー間での相互接続が実証されている。これら標準仕様に対して、日立製作所は、JP1にいち早く最新仕様を実装し、相互連携による管理対象の一元管理拡大に向けて取り組んでいる。

表2 標準化の動向

標準仕様の普及により、異なるベンダー間の運用管理ツールや、機器の相互運用性が向上することが期待される。

標準化組織	活動内容
IETF	インターネット上のネットワークを中心とした技術の標準化を推進
DMTF	分散されたコンピュータや周辺機器の管理に関する標準を策定
TOG	オープンソースの提供を通じて、DMTF仕様の実装と普及を推進
SNIA	SANやNASなどストレージ管理分野での標準化を推進
INTAP	OSMICによる異種運用管理ツール間の相互接続仕様の策定と普及を推進
JIPDEC	セキュリティポリシーに基づく運用面での監査に関する基準を策定
OASIS	XMLを基盤に、コンピュータ間の情報交換技術の標準化を推進
W3C	ウェブサービスやセマンティックウェブなどの標準化を検討
GGF	グリッドコンピューティングの標準仕様' OGSA 'の策定と普及を推進

注：略語説明 IETF(Internet Engineering Task Force), DMTF(Distributed Management Task Force), TOG(The Open Group), SNIA(Storage Networking Industry Association), NAS(Network Attached Storage), INTAP(Interoperability Technology Association for Information Processing , Japan), OSMIC(Open Systems Management Industry Collaboration), JIPDEC(Japan Information Processing Development Corporation), OASIS(Organization for the Advancement of Structured Information Standards), XML(Extensible Markup Language), W3C(World Wide Web Consortium), GGF(Global Grid Forum), OGSA(Open Grid Services Architecture)

JP1では、これら業界の動向に合わせ、タイムリーに標準化対応を進めていく。

5 おわりに

ここでは、ポリシーベース自律運用の実現に向け、進化するシステム運用管理について述べた。

ユビキタス情報社会の拡大が、企業情報システムのパラダイムシフトをさらに加速しようとしている。日立製作所は、この流れを的確にとらえ、ライフラインの一つである企業情報システムを止めることなく、効率的に、そして安全な運用を実現する

システム運用管理ソリューションの提案に向けて取り組んでいく考えである。

参考文献など

- 1) 鞍掛, 外: Harmonious Computingのプラットフォームアーキテクチャ, 日立評論, 86, 6, 423~426(2004.6)
- 2) 統合サービスプラットフォーム“ BladeSymphony ”, 日立評論, 87, 1, 47(2005.1)
- 3) 『Harmonious Computingが描くサービスプラットフォームの将来像』ブループリント, <http://www.hitachi.co.jp/Prod/it/harmonious/hc070.html#paper>
- 4) 伊藤, 外: 戦略立案から運用まで支援 六つのサービスを提供, EA大全, 日経BP社(2004.5)

執筆者紹介



松田 芳樹

1985年日立製作所入社, 情報・通信グループ ソフトウェア事業部 システム管理ソフトウェア本部 所属
現在, システム運用管理事業取りまとめに従事
電子情報通信学会会員, 日本ソフトウェア科学会会員
E-mail: yoshima @ itg. hitachi. co. jp



鎌田 義弘

1984年日立製作所入社, 情報・通信グループ ソフトウェア事業部 システム管理ソフトウェア本部 システム管理ソフト設計部 所属
現在, システム運用管理製品のマーケティングに従事
情報処理学会会員, 日本機械学会会員
E-mail: kamatays @ itg. hitachi. co. jp



玉田 篤次

1989年日立製作所入社, 情報・通信グループ ソフトウェア事業部 企画本部 計画部 所属
現在, 運用管理関連製品の事業企画に従事
E-mail: tamada_t @ itg. hitachi. co. jp



牧口 邦治

1990年日立製作所入社, 情報・通信グループ ソフトウェア事業部 企画本部 計画部 所属
現在, 運用管理関連製品の事業企画に従事
E-mail: makiguchi @ itg. hitachi. co. jp