

環境エンジニアリング事業の情報化に伴う情報基盤の改革

大河内 哲郎* 水谷 章次**
辻 誠一** 江崎 和博**

Innovations in IT-infrastructure using Total Information Management System for Environmental Engineering Business

by Tetsuro OKOCHI, Shoji MIZUTANI, Seiichi TSUJI, & Kazuhiro ESAKI

Ebara's e-Human's is a total information management system which supports large-scale innovations, such as for document management, project management and external procurement functions, in the IT-infrastructure for environmental engineering business. A shift from mainframe to open server systems is now taking place in this field of business. In 2002, the total number of servers within Ebara for subsystems reached 170, including 5 host systems. This posed serious security and management risk, not to mention high management costs and difficulties in the management of open systems. Progress in IT is making it imperative to achieve co-ownership and active use of information among different Ebara entities and clients, while maintaining adequate security. These factors are becoming indispensable for boosting corporate competitiveness. The following discusses the application of e-Human's to environment engineering business and innovations made in Ebara's IT-infrastructure while solving abovementioned problems.

Keywords: IT : Information Technology, IT-Infrastructure, Mainframe, TCO : Total Cost of Ownership, Identity Management, EIP : Enterprise Information Portal, Database, Server, System, EAI : Enterprise Application Integration

1. はじめに

規制の緩和、公共投資削減などの経営環境の変化に対応して、環境エンジニアリング事業において、事業の根幹をなすドキュメント管理、プロジェクト管理、外部調達機能の強化による大幅な業務改革を支援するため、オープン系統合管理システム e-HUMAN's の構築を行った。近年、これらの業務改革の根幹をなす基幹系システムの開発は、従来の大型汎用機システム（メインフレーム、以下 ホスト）のプラットホームからオープン系システムへと変遷しつつある。当社もオープン系システムを取り入れた結果、新たなサーバの設置につながり、2002年、当社における主要サブシステムのサーバ台数は全体で約170台に達し、また同時にホストも本社及び羽田、品川、藤沢の各拠点全体で5台に達する状況であった。その結果、ホストの運用管理コストの増大、オープン系

システムの運用・管理の困難性など、既存システム運用・保守のリスクが次第に増大し、ハードクラッシュなどの重大故障発生やバックアップ・リカバリーシステムの未確立による復旧障害、業務中断等のリスクが増大しつつあった。

一方、必要なセキュリティを確保しつつ、グループ、取引先も含めた情報の共有・活用をいかにして達成するかが、事業競争力の強化にとって不可欠な命題となりつつある。そこで、本稿では、これらの課題を総合的に解決するために、実施した新しい情報インフラ構築の思想と諸々の取組みについて紹介する。

1-1 情報共有・活用基盤の確立

グループ各社及び取引先を含む情報共有・活用のインフラとして、セキュリティ対策を可能とする統合ユーザ管理システムを明確化し、これを実現するための「企業ポータル」の導入を行った。

1-2 インフラ統合の取組み

経営環境の変化に柔軟に対応すると共に既存ホストの問題点や課題を解決するため、ホストのあるべき姿を明確化した。その使命を「事業継続の一端を担い、事業活

* 管理本部 情報・通信統括 ITサポートセンター
** 同 同 IT企画室
** 同 同 工学博士

動に寄与するタイムリーかつ戦略的情報の提供及び、これを支えるインフラの安定運用」と定義した。この思想を実現するため、ホスト系とオープン系システムの融合を行った。

1-3 システム運用管理の強化

ホスト系及びオープン系システム運用管理プロセスの適性化・標準化の一貫として、問題管理・変更管理の2プロセスを導入し、オープン系サーバの増加、重大故障の発生に起因する緊急事態への対応を可能とするIT運用管理のプロセスを確立した。また、これに合わせて、前述したe-HUMAN'sの運用効率の向上を目的として、以下の効果的なシステム運用管理ツールの導入を行った。

- ・既存サーバ群の常時監視
- ・パフォーマンス・キャパシティの管理
- ・e-HUMAN'sの運用監視

1-4 システム開発基盤の整備

今後の大型基幹系オープンシステム導入への対応を容易にするため、開発基盤の整備を行った。

2. 情報共有・活用基盤の確立

前述した環境エンジニアリング事業向けオープン系統合管理システムe-HUMAN'sでは、外部調達機能の強化の一貫として、特定の決裁権限者による電子承認、外部調達先との電子商取引などを実現しているため、グループ各社及び取引先を含むセキュリティ対策の実現が不可欠であった。また近年、業務のIT化が進むに従い、電子化されたデータやドキュメントが膨大に蓄積されるようになったが、どこにどのような情報が存在するかわからない、たくさんサイトがあって必要な情報がなかなか見つからない、必要な情報に迅速に辿りつけないなど、IT本来の目標である「知るべき人に知るべき情報をタイミングよく提供する」情報活用が阻害される状況にあった。

また、これらの問題の解決とセキュリティ基盤の整備は密接に関連している。

当社のグループ情報・通信ネットワーク（以下EC/NET）は急速に進む事業のIT武装に不可欠な情報基盤の基礎部分であるが、セキュリティ対策と一体になって初めて完成する。

現在、外部からインターネット経由でのアクセスに対しては、ファイアウォール、ウイルス対策ソフトウェア導入などのセキュリティ基盤の構築を完了しているが、EC/NETの内部におけるセキュリティ基盤には解決すべき課題がある。

そこで、このような情報共有・活用及びセキュリティ基盤の強化、確立を目指して、当社が新たな取り組みを開始した、統合ユーザ管理の課題、これらの課題を解決するための荏原企業ポータル概念などについて紹介する。

2-1 情報共有の課題

(1) 利用部門の情報共有に向けての課題

- ①収集・蓄積された共通情報をグループで効率的に共有し、グループとしての総合力を発揮するためのシステムが要求されている。
- ②グループの各部門内で電子化された種々のマーケット情報、技術文書、図面等の情報伝達・共有をグループ全体に拡大していくため、必要に応じてグループ他部門で保有する情報をアクセスできるシステム基盤の構築が必要である。
- ③社内に散在する多数のデータベースに蓄積された情報を活用するための個別専用アプリケーションを標準化し、蓄積した情報を標準的な操作で利用できるようにする。

(2) 情報セキュリティの課題

- ①電子メールや多くの業務システムの利用における認証が業務システム別に行われ、個別にユーザ認証や承認ワークフローが組み込まれている。また、個別システムの構築に当たっても、同様なユーザ認証や承認ワークフローを作成している。アクセス管理の強化のためには認証方法を標準化し統一することによりID、パスワード等の管理の効率化、強化を図る必要がある。
- ②組織変更や人事異動に伴って発生する個別システムごとの重複管理を防止し、変更管理の効率化を図る。
- ③共通的に利用可能なセキュリティ基盤整備の立遅れが開発・運用の両面でITコスト削減を妨げる大きな要因の一つになっているため、グループで標準化され、統一されたセキュリティ基盤を構築する必要がある。
- ④利用が定着した電子メールによる文書配布やEC/NET加入利用者の拡大により、社外秘情報の漏洩リスク防止や改変管理（どれが最新版か分からなくなる）、アクセス権限の管理のため強固な基盤の構築が不可欠となっている。

2-2 企業ポータルの導入

(1) 荏原企業ポータルの概念

前述したとおり、グループ全体として抱えるIT課題を検討した結果、図1に示す情報活用基盤の構築が必要であり、これらは、現在、当社がかかえるITの課題の解決に向けての有効な方策になると考えられる。ここで

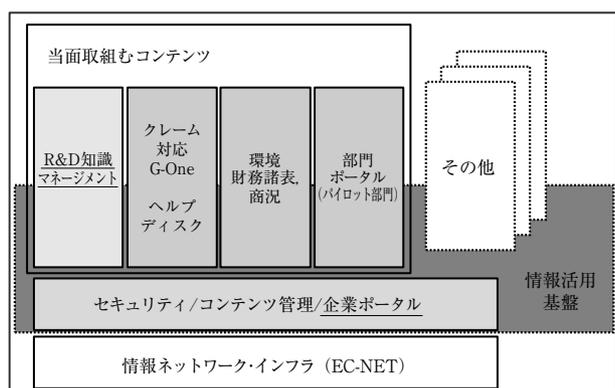


図1 情報活用基盤

Fig. 1 Infrastructure of information use

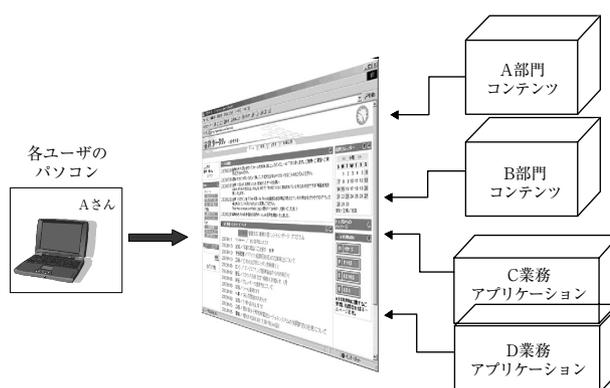


図2 企業ポータル概念

Fig. 2 Concept of corporate information portal

情報活用基盤は、情報システムインフラ（ネットワーク/セキュリティ管理/コンテンツ管理/企業ポータルなど）の構築だけでなく、各種ルール、教育、運用管理体制の確立など、様々な領域における継続的な情報活用の取り組みが必要である。

図2に示す企業ポータルは、一般にEIP（Enterprise Information Portal：企業情報ポータル）と呼ばれている。ポータルとは「門」の意味であるが、個人や組織をまたがって分散している企業内の電子化情報を1箇所にまとめて、必要な時に必要な利用者に必要な情報だけを見せる仕組みである。

ここで、荏原企業ポータルの有する機能は

- ① ばらばらに存在する情報を申し検索するなどの付加機能を組み込み社員共通の情報の入口＝情報活用基盤をもつ。
- ② 利用者の役割（部門、業務所掌）を識別し、情報のアクセス権限をもつ人だけに、必要な情報を提供できるセキュリティ管理の仕組みをもつ。
- ③ 公式組織別に構成されていた全社イントラネットと異なり、利用者が組織をまたがって、利用する情報（コンテンツ）と業務アプリケーションをシングルポイント（1箇所のWebサイト）で利用できる。
- ④ 有用な付加機能として、グループ内の個別システムにまたがる多くの情報を横断的に検索する機能をもつ。
- ⑤ 利用者間の情報交換を可能とするフォーラム・掲示板機能を有する。荏原企業ポータルを介して、ユーザが業務に必要な情報を適切に素早く入手したり、社員同士が業務のノウハウを共有して仕事の生産性を向上できる。

企業ポータルの機能は、一言で言えば、企業内アプリケーションを統合するものである。利用者の職階、部署

や責任範囲など、グループ内での役割別にポータル画面が構成されることに意味がある。このためには共通のユーザ認証など、統合化されたユーザ管理の基盤が必須となる。運用・実施上の要点は、利用者別に必要な情報（コンテンツ）を提供することであり、コンテンツガバナンスが重要になる。社内外にあるさまざまな情報を取捨選択し、それらを利用者別に切り分けていく必要がある。コンテンツガバナンスとは、コンテンツを切り分ける視点、即ち利用者の責任と権限に応じてどの情報をどの範囲でアクセスさせるかの権限を識別するための統一の方針により統制するということである。例えば、セキュリティ、アクセスのしやすさといった視点で、現存するコンテンツを再定義し、利用者にアクセス権限を割りあてる作業が必要となる。

図3は企業ポータル利用のイメージを示したものである。

- ① 社員がパソコンを立ち上げる。
- ② ネットワークにログインする。
- ③ 従来の全社イントラネット又は荏原企業ポータル・トップ画面などのWebを立ち上げる。
- ④ 荏原企業ポータルサイトでユーザ認証を行うと権限別、所属部門別のポータル画面が立上がる。
- ⑤ 利用者は利用者別に固有のシステムやコンテンツ画面に入る。

(2) 荏原企業ポータルの効果

導入の具体的な効果は、

- ① 知るべき人に知るべき情報を共有させることが可能になる。
- ② 利用者別に必要な情報の入手・修正に費やす時間など、業務遂行時間を短縮することにより費用削減が可能になる。



図3 企業ポータル利用の概念
Fig. 3 Concept of corporate information portal use

③統合サーバ上にWebアプリケーションを集約稼働させることによりTCO (Total Cost of Ownership) を削減できる。将来的には、売上や資産などの情報をタイムリーに経営判断に利用したり、営業からの顧客情報・受注前情報・競合先情報や研究発表を開発部門が利用できる。

など、社内外の情報をセキュリティを確保しつつ、シングルアクセスポイントで効率的に利用することが考えられる。

一般に企業ポータルの概念は、図4に示すように機能拡大されて世代交代しており、当社は第1世代を構築中であるが、将来的には第3世代のシステム統合、プロセス統合に進む予定である。

2-3 統合ユーザ管理の実現

個人の属性情報は、社員・出向社員・派遣社員などの利用者の種別や業務種別ごとに個別のデータベースで管理されている。統合ユーザ管理システムは幅広い基幹的なシステムで利用するとともに、将来的には荏原グループ全体での利用を可能にするために、まず現実的に実施できる業務運用プロセスの明確化が重要である。そこでシステムの構築に先立ち、目的と概念の整理、業務運用プロセスの明確化、構築システムの機能と範囲の定義を行い、複数の開発ステップに分割して構築する。

まず、既存のデータベースを調査して、実効的なID管理 (Identity Management) の明確化に取組み、その後、各システムとのアクセス制御等の機能分担の検討を行い、これらを含めたシステムの構築及びユーザ管理の運用にかかわる様々なコスト削減と情報活用のためのITインフラ全体の構築を行う。

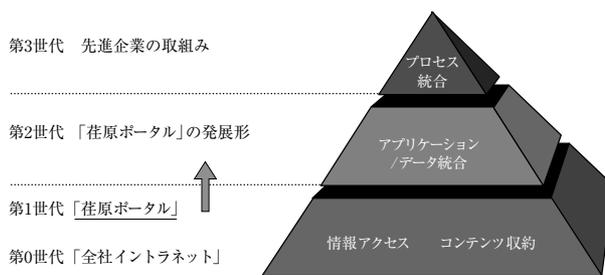


図4 企業ポータルの発展
Fig. 4 Innovation of enterprise information portal

ポータルは情報活用を目的とし、公式組織なのか、仮想「部門」なのかは意識しない。荏原企業ポータルにおいては、仮想の部門をポータルのグループに対応づけることにより、必要な人にだけ必要な情報を利用するためのポータルページへのアクセス制御を可能にする。

前記「部門」とは実組織に拠らないが業務上密接なつながりがあり、ポータル上で特定の共通コンテンツへアクセスできるグループの意味である。

2-4 今後の方向性

近年、厳しいコストダウンと迅速なビジネス貢献が求められており、業務要件に対応した柔軟かつ安定性の高い情報基盤を適切なコストでスピーディに提供する必要がある。荏原企業ポータルと統合ユーザ管理の構築を並行して進め、段階的にポータル機能を進化させることによって利用者に有用なサービスを提供しつつ、実効性のある情報共有・活用基盤の整備を行っていく予定である。

3. インフラ統合の取組み

前述した諸々の課題を解決するため、最新のITを活用して取り組んだ、ホスト系及びオープン系サーバのハイブリッド統合による運用リスク回避、システム運用管理コストの削減等について紹介する。

3-1 ホスト系の統合

(1) ホスト統合によるTCOの改善

当社ではネットワークが未発達のところから各地区、各拠点にホストを設置するという形態をとってきた。そのような状況の中で、約百数十台にも分散・乱立するサブシステムの運用管理コストの増大、ネットワーク回線容量・速度の増大、利用コストの低下に伴い、ホスト統合の優位性が高まってきた。

そこでTCOの適正化 (隠れたコストの発生、無管理・無統制から管理・統制によるトータルコストの削減へ) を目的とし、新しい経営環境に柔軟に対応するため、

ホストの統合を行った。システムの統合には

- ①設置場所の統合（集中化）
- ②システムの物理的な統合
- ③データベースの統合
- ④アプリケーションの統合

などの視点があるが、ホストの統合に当たっては環境エンジニアリング事業向けに構築が行われたe-HUMAN'sの運用管理ニーズに対応し、図5に示す可用性、拡張性、管理性のより高いプラットフォームへの移行、同時に災害発生時の危機管理対応が図れることを目標とした。

(2) ホスト統合とオープン系システム

ホスト系の場所統合を達成した後、オープン系システムの開発が拡大した場合に、過渡期としてホスト系とオ

ープン系の共存状態が続くという課題がある。そこでビジネスプロセスの変更や廃止により、図6に示すように、ホスト系のソフトウェア資産は順次、ホスト系からオープン系に移行していくというアプローチを前提として、ホスト系とオープン系の共存状態をハイブリッド型システムとして実現するという方策をとった。

3-2 オープン系サーバの統合

環境エンジニアリング事業向けのe-HUMAN'sの導入を控えて、これらを支援するオープン系サーバのトータルな見直しの必要性に迫られていた。各場所ごとに分散したオープン系サーバの各地区の現状調査により、以下の課題が明確になった。

- (1) 同じような機能を提供するシステムが個別のサーバに別々なシステムとして存在している。
- (2) 統合データベースの可用性、能力の見直しが必要である。
- (3) ミドルウェア、ファイルサーバが各アプリケーションごとにばらばらになっている。
- (4) システム運用のための標準がない。
- (5) システム情報の整理・共有が不十分である。

このような問題や課題を解決するため、図7に示す設計思想に基づき、前述したホスト統合に合わせて最適なコストで運用サービスの提供を可能にするオープン系サーバの統合を行った。

2-4 システム運用管理の強化

図8に示すような業界最高水準のオープン系システム運用のあるべき姿を想定し、このあるべき姿を段階的かつ速やかに実現するために、オープン系システム運用管理プロセスの確立を以下のステップで実施した。

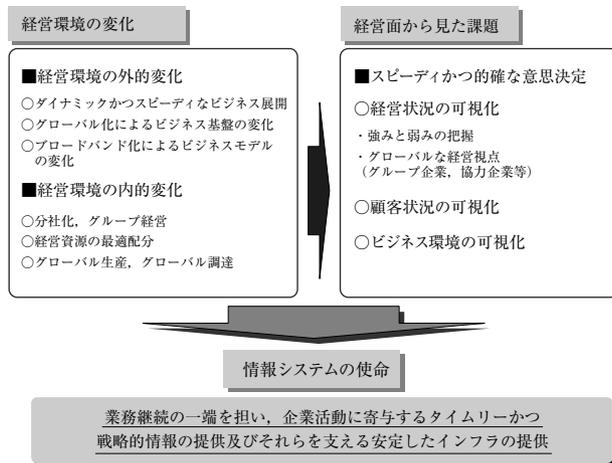


図5 ホスト統合の将来像
Fig. 5 Forecast of mainframe integration

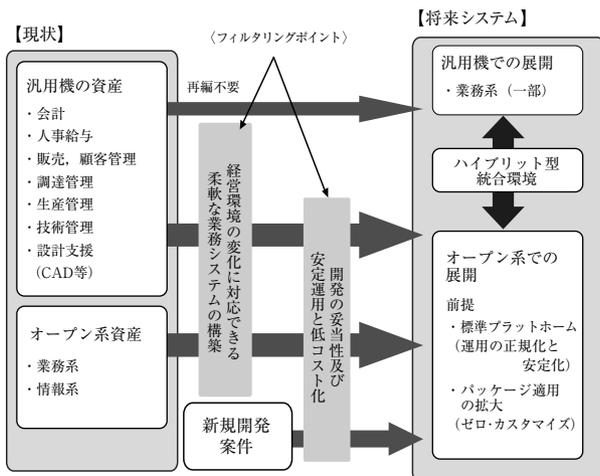


図6 ホスト系資産のオープン系への移行
Fig. 6 Translation to open system from mainframe system

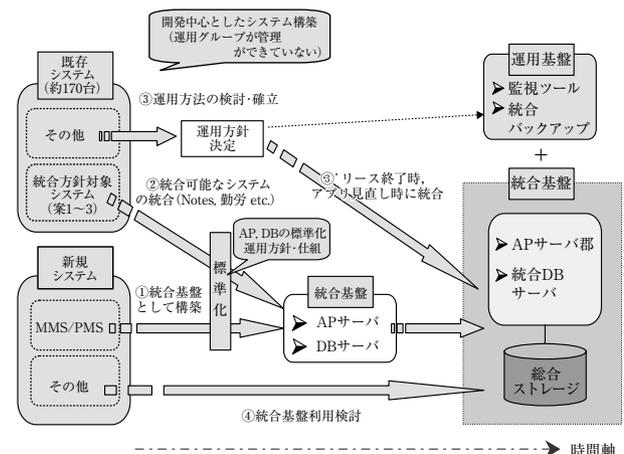


図7 オープン系サーバの統合
Fig. 7 Integration of open server system

- ①2002年4月～6月；
「運用サービス充実に向けての施策」の実施
- ②2002年7月～；
「運用サービスの有り方の実行計画」の策定
- ③2002年7月～；
システムの問題管理，変更管理プロセス策定と適用
ここでは，図8に示すように運用部門の責任・役割の明確化やシステム運用管理プロセスの設定によるシステム運用管理のあるべき姿の実現を行った。

4-1 システム運用管理の課題

近年，当社の抱えるシステム運用管理部門の課題として，

- (1) システム開発・運用の目標設定が不十分。
 - (2) 運用サービスの定義が不明確。
 - (3) システム運用部門がサービス提供の最終責任部門であることが明確になっていない。
- などがあった。

また，運用プロセスの側面では，以下の課題があった。

- (4) 実行すべきシステム運用管理のプロセスが曖昧。
- (5) 最も重要な各事業のシステムオーナーの運用サービスに対するニーズを把握し切れていないなどが健在化している。

- (6) アプリケーションごとに異なるプラットフォームが乱立し，サーバの統合による運用の集中化で期待できる業務の効率化が進まない。

4-2 システム運用管理のあるべき姿

前記した課題を解決するため，運用サービスに関する部門の責任・役割の分担を確認し，図9に示すように，各事業が保有するシステムのオーナー，利用者，サプライヤ（開発部門及び運用サービス部門）個々の役割と相互の関係を明確化した。また合わせて，運用管理のあるべき姿を定義した。

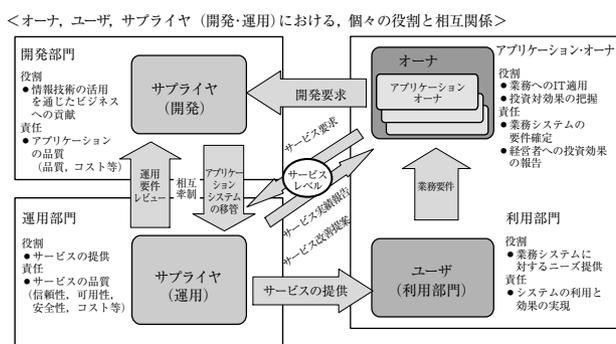


図9 運用サービス関連部門の役割と相互関係
Fig. 9 Roles relations among management, services, other divisions and users

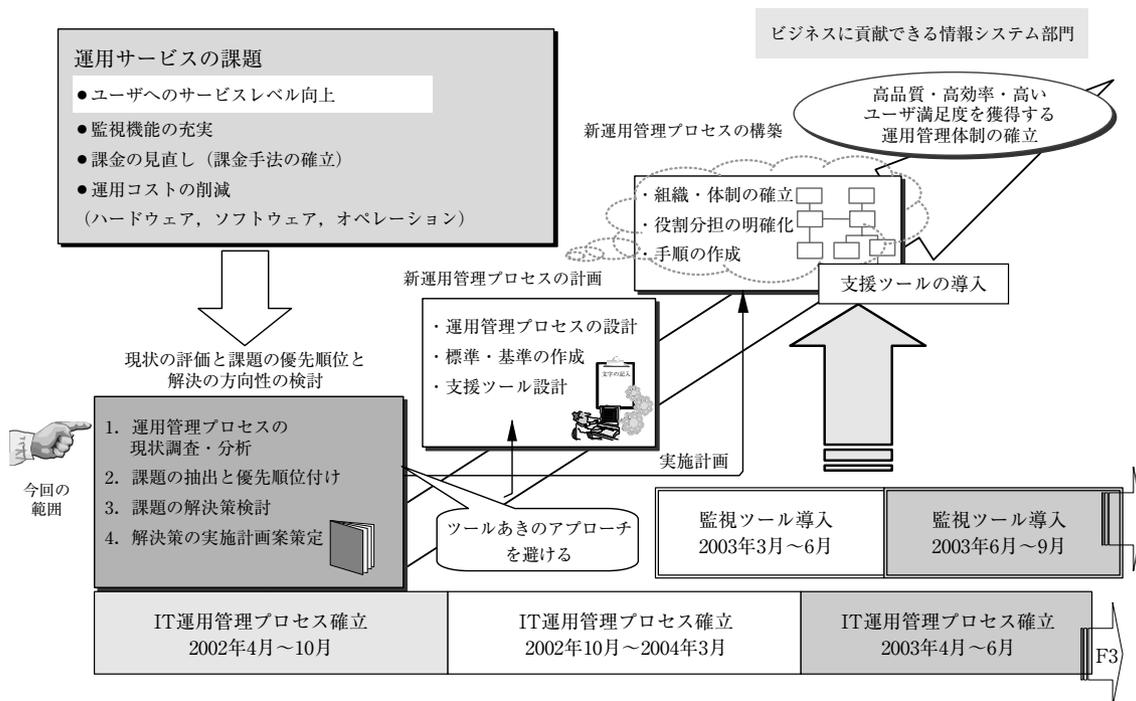


図8 システム運用管理のあるべき姿
Fig. 8 Target of system operation and management

4-3 システム運用管理プロセスの確立

オープン系システムの運用管理を強化するため、**図10**に示のように、運用管理プロセスの全体像を明確化し、第1段階として問題管理、変更管理プロセスのラインへの適用を行った。同時に、このプロセスを支援するヘルプデスクの設置を行った。現在、これらの活動プロセスの結果を定期的にフォローするため信頼性会議を設置し、PDCA (Plan-Do-Check-Action) サイクルによる、運用管理の継続的な改善を進めている。

5 システム開発基盤の整備

5-1 ハイブリッド型統合サーバ

従来、当社の基幹系業務システムは、ホスト上で構築され、現在も現役で稼動中であるが、システム全体の老朽化が進み、メンテナンス要員の制約などからも、その維持が難しくなっている。一方、インターネットやパソコンなどの普及に伴って、新たに開発される業務システムは、使い勝手が良く、経営環境や業務要件の変化に柔軟に対応できるオープン系システムに移りつつある。オープン系システムは個々の事業に共通の規模になると、システムごとに専用のオープン系サーバが必要となり、近年、当社でも数十台のサーバが乱立する状態になっていた。当社では、これまでに、これらのサーバを統合・整理する努力を継続してはきたが、個々のサブシステムには独自の特性があり、その複雑性から従来の

管理方式では、コスト面、運用面での改善が限界に達しているのが実情であった。

前記のような状況をふまえて2002年度末、e-HUMAN'sの開発に合わせ、他社に先駆けて、ハイブリッド型統合サーバを導入した。

ハイブリッド型統合サーバの実現手段として採用したサーバの概念を**図11**に示す。**図11**で示すようにハイブリッド型統合サーバは、一つの筐体にホスト系の機能とオープン系サーバ (OSはLinux) の機能を、それぞれが論理的に独立したかたちで稼動できるため、ホスト系とオープン系のサーバを統合管理し、保守、運用業務を集中化し共通化することにより、それにかかる総合的運

メインフレームアプリケーション	テスト環境	アプリケーション	アプリケーション	DB	DB&アプリケーション	ポータル	アプリケーション	アプリケーション	仮想マシン開発・検証
		Linux	Linux	Linux	Linux	Linux	Linux	Linux	Linux
OS	OS	仮想マシン用のOS							
メインフレーム用CPU		Linux用のOS							

図11 ハイブリッド型統合サーバの概念
Fig. 11 Concept of integrated hibrid server

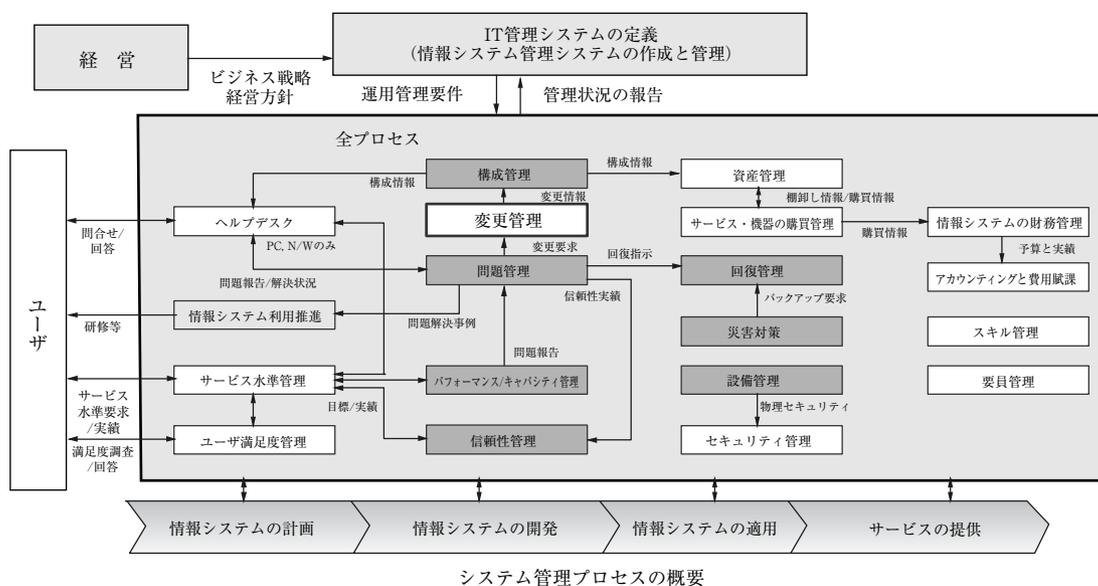


図10 運用管理プロセスモデル
Fig. 10 Operation and management process model

用管理コストを削減することが可能である。今後はこのハイブリッド型統合サーバ環境を当社の基幹系システム共通の標準プラットフォームとして位置づけ、既存のホスト系システムを維持しながら、基幹系システムの再構築を進めていくと共に、並行して、順次、オープン系サーバとの統合を行いTCOの削減を達成していく予定である。

5-2 システム間連携ツール

従来、当社における各サブシステム間のインタフェースは、業務システム別の実現していたため、ソフトウェア構成が極めて複雑になっており、結果として各システムの開発・保守に多くの開発期間と工数を費やすという問題があった。

一方、現在、各部門では多くのWebシステムが立ち上げられており、データベースとの連携要求も日増しに増加している。このため、データベースの統合及び各Webシステム間のインタフェースの標準化がシステム開発における極めて重要な要素となっており、早急な対応が求められていた。

このような状況の中で、各サブシステム間のインタフェースの標準化を図り、リアルタイムなシステム連携・統合を容易に実現するため、図12に示すように、標準連携ツールとしてEAI (Enterprise Application Integration) を導入した。EAIの導入により、次の効果が期待できる。

- (1) インタフェースの可視化とシステム連携の簡素化。
- (2) 既存システムとオープン系のシームレスな連携。

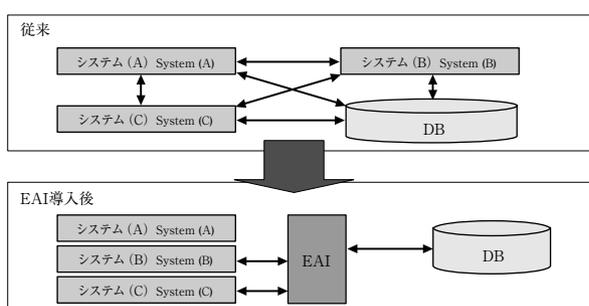


図12 EAIによるシステムの連携
Fig. 12 System linkage using EAI

- (3) 既存システムの影響度を最小化し、データを最大限活用可能とする。
- (4) データ連携の監視・保守作業の軽減。
- (5) システム連携の開発期間短縮と変更へのスピーディな対応を実現する。

6. 今後の課題

本稿では、環境エンジニアリング事業で実施したe-HUMAN's構築に対応した、情報インフラ改革の取組みについて紹介した。近年、関連情報誌等にはオープン系システム導入の華々しい成果が、多数発表されている。しかし、IT戦略の確実な遂行、情報化投資の最大化による経営戦略の達成には、そのベースとなるルールや管理プロセスなどのITマネジメントが確立されていることが前提である。当社では、これに対応するため、2002年から情報システム基盤の本格的な業務改革に取り組み、運用サービスのビジョンとして「競争力のあるサービスを迅速に適正なコストで提供する」ことを2年以内に達成することを掲げた。情報化投資を各事業に活用して貢献できる状態にするためには、企画・開発・運用・保守の各IT関連活動の全フェーズにわたって、これまでの考え方や過去の慣習にとらわれない改善・改革を進めていく必要がある。オープン系システム開発の裏で、ともすれば基幹系ホストシステムの開発・業務運用が忘れられがちであるが、基幹系システムは情報化基盤の根幹であり、これなくして会社は一時も成り立たないことを再認識し、今後とも改革を継続していく予定である。

情報・通信技術は今後、益々、進歩し、事業活動におけるIT武装こそが、そこで働く人財を不必要な長時間労働やストレスから開放し、人間性を取り戻す手段であると同時に、事業の強化につながる創造性発揮の源泉となり、健全な企業経営風土の醸成に欠くことのできないものであると確信する。

参考文献

- 1) 光藤, 村田, 織田, 辻, 江崎, 荏原グループ情報化戦略の取組み, エバラ時報200号記念特集号, pp. 179-192, 2003-7

注) 「Linux」はLinus Torvalds氏の登録商標である。
“Linux” is registered trademark of Mr. Linus Torvalds.