

## 運用設計を起点としたインフラ統合基盤構築の薦め

### Recommendation of building of Infrastructure Integration Foundation beginning at Operational Design

伊 藤 稔

**要 約** システム更改時にサーバ構成やストレージ構成あるいは使用 SW 製品群などインフラ環境を見直すことが一般的だが、多くの場合その検討作業の主体は業務アプリケーション側が担っている。システム更改後、システム維持管理要員は業務アプリケーション側が策定した運用手順に則した運用作業を行いつつ順次、運用手順書の改修や作業の効率化など業務改善に取り組んで運用業務を回しているが、改修や改善ばかりを行ってでは運用コストを削減することは難しい。このような状況を改善するには、インフラ統合の検討段階から運用管理を実践する立場の要員が主体となり、顧客環境に最適でかつ統合的なインフラ基盤を作ることが重要である。システム更改後の運用管理を如何に効率的に進め、更にシステムの安定稼働に繋げていくかをイメージしてインフラ統合化を推進していくべきである。

**Abstract** It is common practice in the system renewal by reviewing the infrastructure environment such as the server configuration and the storage configuration, software product suites used, however the business application side carries out the leading part of the review work in many cases. After the end of system renewal, while the system maintenance personnel performs the system operation according to the operational procedures developed by the business application side, the former works on the operational improvement including the upgrade of operational procedures and the improvement of work efficiency. However, performing “upgrading” and “improvement” at the all leads the reduced operational cost to be difficult. In response, it is important for the personnel responsible for the operational management to take leadership in developing the infrastructure foundation which is best-suited to the customer environment and synthetic. The author recommends that the infrastructure integration should be promoted just imagining how to promote the operational management efficiently after end of system renewal and lead the business system to stable operation.

#### 1. はじめに

情報システムを構築し、運用している情報システム部門にとって、現行システムの老朽化によるシステム更改や、新規業務に対応するシステム再構築は避けては通れない作業である。様々な理由により業務システムが各々単独で構築され、システム全体が統制の取れていないインフラ群で構築されていた場合、新システムのインフラ選定や移行方針を決定する労力は並大抵ではない。また、それら業務システムのアプリケーション（以下、APと記載）開発やシステム維持管理を外部ベンダに任せていて各社各様で開発・運用している場合は、新システムにおける開発指針やルールなどを調整し、実現させる労力も更に甚大となる。

本稿ではユニアデックス株式会社（以下、ユニアデックスと記載）がこのような顧客環境においてシステム更改時にインフラ統合を実施し、同時にシステム維持管理業務を受託した際、

検討したポイントや実現した機能について記載する。効果的に統合されたインフラ環境を整えるにはどのように検討すべきなのか、また業務システムの AP 開発者とどのような観点で検討すれば費用対効果を最大化できるのかを、システムの安定稼働を司るシステム維持管理要員の目線で述べる。また、インフラ設計よりも先行してシステム運用のあるべきイメージを定義することで、運用設計側から見た開発環境構築時の留意点や、業務運用要件との整合性を満たすための方策なども、一部事例を交えて紹介する。

## 2. システム更改とインフラ統合

社内の各業務システムが部署毎の調達で様々な HW, OS, ミドルウェア (以下, MW と記載) などのインフラを用いて構築されている場合, インフラ統合することによるメリットは TCO が削減できる点にある。この場合のコストとはシステムの導入・構築や維持・管理費用だけに留まらず, システム間連携などの業務 AP (連携バッチ処理なども) 部分の調整コストを含めており, 統合効果が期待できる。また, システム構成の共通化が進むことにより予備機のシステム間での共用や開発環境への一時転用, あるいは余剰機器の他システムへの転用など情報システム部門が主体となった IT ガバナンス強化が期待できる。

インフラ統合の実施時期はシステム更改時が一般的ではあるが, 段階的なインフラ統合も視野に入れて中長期的に検討すべきである。HW としてサーバやストレージなどの使用機器を先ずは規定し, 次に OS や MW を (Web/AP 製品の他, 運用管理 SW やバックアップ SW を含めて) 規定し, その使用方法などを決めてインフラ統合基盤を作ることになるが, その際に AP 側との調整も必須である。新規業務システムの構築であればインフラ統合後の新基盤を使用する前提で検討できるが, 既存システムのシステム更改も含まれる場合は各 AP 開発・維持管理者の要求や問題点などを調整し, 最適なインフラ統合を行う必要がある。

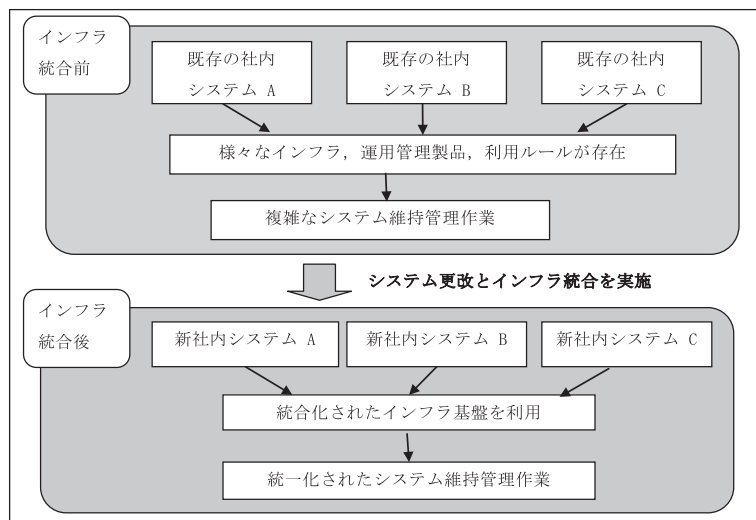


図1 インフラ統合したシステム更改のイメージ図

図1は各々個別のAP構築業者に依頼し構築していた既存の社内システムを、システム更改時にインフラ統合した一般的な事例を示したものである。インフラ統合前は社内システム間で使用製品や連携インターフェイスなどの統制が取れておらず、社内システム毎にAP維持管理費用やインフラ保守費用、システム維持管理費用が変動・固定費用として多く発生している。システム維持管理の作業は何とか同一チームで集約して回そうとするが、多くの製品知識を必要とし、運用操作マニュアルなども膨大となり、結局対応要員が削減できない事態に陥る。またAP維持管理要員がインフラ側の面倒を見るケースも発生し、運用コストの削減が図れないケースも多い。インフラ統合後はAP維持管理者とシステム維持管理者の作業範囲の境界線がはっきりし、製品を選別したことや利用方法を規定したことによりシステム維持管理の作業の集約化が図れる。

インフラ統合では既存システムで使用しているHWやSWなどの利用形態を調査し、最適な製品構成を選定することが重要となる。その際にインフラ統合の構築費用やその後の保守費用、維持管理費用も抑えることができるかについても検討することになるが、阻害要素や検討要素は多い。図2はインフラ統合を阻害する既存システムの構成要素を説明したものである。

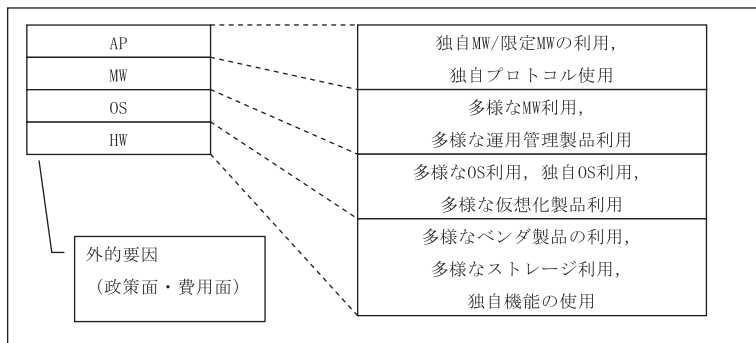


図2 インフラ統合を阻害するシステム形態

APで特に注意するのはパッケージ化されたAPを使用しているかどうかである。MWを限定し、監視機能やジョブ管理機能を特定してパッケージ化されていた場合、インフラ統合の製品種別が増加することになる。これは業務系MWについても同様のことが言える。また複数の運用管理製品が使用されていた場合も、インフラ統合が困難となる。監視機能は運用管理製品毎の機能差異が少なく、移行時に追加で監視設定を行うだけで簡易に移行作業ができる。一方、ジョブ管理機能は運用管理製品毎の機能差異が大きく、他社製品への移行ツールが提供されていないため、十分な調査期間と移行期間および移行コストがかかることを念頭に置き、判断すべきである。

また、OSにおいてもサーバのプロセッサ・アーキテクチャを、IAサーバかRISCかそれ以外かを含め、可能な限り統一するよう検討する必要がある。更にサーバ仮想化やクライアント仮想化、AP仮想化などの製品利用も検討項目となる。

サーバの種別やベンダを規定することでストレージ統合（バックアップ統合含む）の検討も容易となる。ストレージとの接続の親和性やサポート面、運用コストなどを考えると、サーバまわりを限定することが安定稼働には必須である。更に各システムで使用するデータベース

(以下、DBと記載)の配置や容量を考え、バックアップ手法や夜間バッチなども考慮してストレージ統合を検討する必要がある。

### 3. 運用設計から見たインフラ統合での留意点

システムを更改するタイミングに合わせたインフラ統合基盤作りは、システム維持担当者が中心となって行うことをユニアデックスとしては推奨したい。そのためには将来的なあるべき姿を情報システム部門や業務 AP 構築部門と共に整理・想定し、既存システムの更改(システムの老朽化対応や改善対応)や統廃合、新規システム構築(新サービスの提供など)を検討する必要がある。特に既存システム群が各々にインフラを調達し、それぞれが独自の開発手法や管理手法を用いて構築していた場合、システム個々の独立性は高い反面、システム間連携を行う際や統合運用管理においては大きな障壁となる。インフラ統合基盤を検討するには単にインフラ構成のみを検討するだけでなく、適用範囲を業務 AP まで広げることが統合効果をより高める上で望ましい。

#### 3.1 インフラ統合の狙いの明確化

インフラ統合基盤を検討する上で先ずはその顧客における統合化の狙いを明確にする必要がある。以下に主な明確化のポイントを記述する。

##### 1) 対外的な狙いの明確化

利用者に対するアピールポイントなどを掲げる。例えば処理スピードと安定性の向上や提供サービスのワンストップ化などを明確化する。

##### 2) システムの現状と課題の整理

現行システムの課題や今までは実現できていなかった潜在的な内部要求も加味して整理する。例えば信頼性や可用性への担保、システム構築時の迅速性や拡張性の確保、マシン室の設備環境などを含めて整理する。

##### 3) システムを取り巻く外部環境の把握

J-SOX や情報セキュリティなどへの対応、新技術採用への可能性も視野に入れて検討する。例えばサーバ、ストレージ、NW やクライアント、アプリケーションに対応した仮想化技術の利用を検討する。特にサーバ仮想化技術はシステム更改とインフラ統合においてサーバ数を削減できる点や構成変更が簡単にできるなど効果は大きい。

##### 4) システム化やインフラ統合の施策検討

今回はどのレイヤまで統合化を検討するのか、といった統合レベルを確定しておく必要がある。ストレージやサーバなどの HW までか、更に OS までにするのか、その上位の MW や RDBMS の構成や利用方法までも統合化の範囲とするのかを明確にしておく。例えば現行システムの業務 AP の構造により OS 統合することが難しい場合、今回の OS 統合の対象範囲外と考えるのか、AP 更改までも検討するのか、全てのシステムを例外なく統合化の対象にすることが望ましい。その決定を基にして、サーバ統合化やサーバ構成の再配置、使用製品の共通部品化などを検討していく。以下は検討項目例となる。

- ・インフラ統合基盤の共通化による HW、SW 種別の削減
- ・同一基盤上で稼働することによる業務システム間連携の容易性
- ・アウトソース環境やクラウド環境 (SaaS、PaaS、IaaS<sup>\*1</sup> など) の利用

統合レベルの整理結果にもよるが、運用管理製品は1種類に、その他（OS、MW など）は2種類程度に絞り込むことが、以後のインフラ統合基盤構築には適している。

### 3.2 ジョブ管理製品の一本化の薦め

運用管理製品を1種類に絞り込むことは、ジョブ管理製品の実装作業や移行後のシステム維持管理作業時の負荷を考えると、特に重要である。インフラ統合基盤の対象となる業務システムが多ければ多いほど、顧客情報システム部門およびシステム維持管理要員にとって実現して欲しい要件と考える。図3は異種ジョブ管理製品構成時における夜間の業務バッチとその前後のインフラ側処理として、DBバックアップ処理の連携イメージを説明したものである。

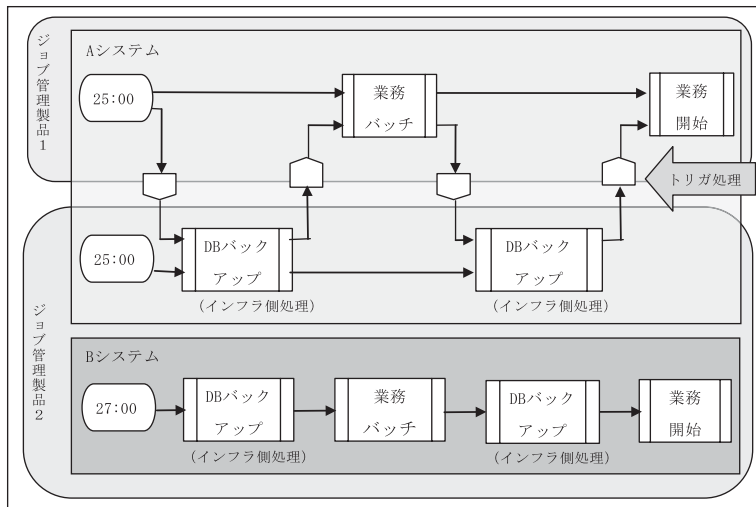


図3 異種ジョブ管理製品時のジョブ連携イメージ図

図のようにAシステムで使用しているジョブ管理製品とBシステムおよびインフラ統合基盤で使用しているジョブ管理製品が違っていた場合、Aシステムの業務バッチ処理とその前後で行うDBバックアップ処理（テープバックアップ処理なども含む）を何らかの機能を用いて処理連携させる必要がある。一般的にはファイルの有無（作成・削除）を各ジョブ管理製品のトリガ処理とする連携が考えられるが、当然のことながら処理実装や維持管理の作業負荷が増大する。ジョブ管理製品が統一化されていれば全ての業務システムにおいて図3のBシステムの実行例のように業務処理ジョブとインフラ側ジョブが同一フレームワーク上にシームレスに配置可能で、一元的な可視化やリランなどの障害対応においてインフラ統合の効果が発揮できる。開発（検証）環境も同様であることを考えると、トリガ処理が必要な構成はトリガ処理が不要な構成に比べてジョブ作成・管理負荷が1.5倍程度に膨らむ可能性があり、ジョブ管理製品の統合は是非実現すべきである。ジョブ管理機能に比べて監視製品や配布資産管理製品はシステム更改時に移行することは比較的容易である（配布資産管理機能はサーバ部分のみの場合とし、クライアントPC部分の移行の場合は対象台数により甚大となる可能性はある）。

ジョブ管理製品の統合効果は理解されたとしても前述の通り、ジョブ管理製品ベンダから他社ジョブ管理製品への移行ツールが提供されていないのが現状である。統合化された後のジョ



管理製品への新規登録や動作テスト、場合によってはシェルスクリプト再作成など一時的な開発・移行費用と構築期間が必要となるが、インフラ統合後の管理負荷が削減されるなど、費用対効果が充分期待できる。

#### 4. 非機能要求の捉え方と対応方策

インフラ統合基盤を検討・実装する上で要件定義を行う必要があるが、検討開始時点で顧客から正確に明文化されたものが提示されるケースは少ない。要件定義がQCD（Quality：品質，Cost：コスト，Delivery：納期）に大きな影響を与えることは判っていても、インフラ関連の要件（要求）を取りまとめることは非常に困難となっている。インフラ系の要求は細部まで文書化することが難しく、顧客（発注者）とベンダ（受注者）間で認識のギャップが生じやすい非機能要求が中心のためである。

IPA/SEC（独立行政法人 情報処理推進機構ソフトウェア・エンジニアリング・センター）のホームページ<sup>\*2</sup>に掲載されている『非機能要求グレード利用ガイド [解説編]』<sup>[1]</sup>に以下の記述がある。（Copyright (c) 2010 IPA）

「情報システムに対する要求には大きく分けて2つ存在する。ひとつは、業務実現に関する要求で、業務の機能そのものを示すことから「機能要求」と呼ばれる。例えば、「営業情報をシステム上で共有し把握したい。」「受発注情報に連動した在庫管理を行いたい。」等の要求である。もうひとつは、「機能要求」以外の要求を意味する「非機能要求」と呼ばれる要求で、例えば、「システムダウン時は3時間以内に復旧して欲しい」等の要求である。システム基盤に関する要求は、主にこの「非機能要求」である。非機能要求グレードのねらいは、システム基盤に関する非機能要求を明確化し、ユーザ/ベンダ間で認識を共有化することで、適切な情報システムを構築し、安定的なサービスを提供できるようにすることである。」

多様化・高度化され、益々曖昧となる非機能要求を「非機能要求グレード活用シート」を用いて発注者側の要求をレベル分け・見える化し、発注者・受注者双方の認識のギャップを取り除き、システム開発や運用構築のリスクを軽減する取り組みである。実際、非機能要求の多くはシステムの安定稼働、障害の早期発見、早期回復、セキュリティの確保、内部統制対応など定量的でないものが多い。その上、AP側で盛り込むことを検討すべき機能までもシステム統合基盤で実現する、あるいはシステム維持管理側でカバーする、などと実装検討を後の運用設計フェーズに委ねている場合が多い。運用設計を行う立場で言えば、このような状況ではQCD達成は元より、移行後のシステム維持業務のサービス品質へも悪い影響を与えることが懸念される。

対策として、上記の「非機能要求グレード活用シート」を用いることになるが、ツールの公開が2010年4月のため、利用実績はまだない。本稿ではこのツールと同様の目的で、インフラ基盤構築や運用設計を行う部署が非機能要求とその実現方法について標準化ガイドラインという規定集形式のドキュメントにまとめていく方法を紹介する。このドキュメントをたたき台として顧客及び業務AP構築部署と協議し、随時アップデートを行い、システム更改時のインフラ統合を一丸となって推進していくことをユニアデックスとしては推奨する。

#### 5. 標準化ガイドラインの活用

標準化ガイドラインとは、顧客ごとに抱えている非機能要求を見える化する目的で、実装予

定の機能やその構造および実現方法とそのルールなどについて、AP レベルでの標準化（但し、業務 AP の機能要件は含まず）、インフラレベルでの標準化に係る内容を規定する文書群である。システム更改とインフラ統合基盤に携わる全ての部署がこのガイドラインの記載内容を遵守する必要がある。例えばインフラ統合基盤のバックアップ運用について設計責任がある部署もこの標準化ガイドラインを最上位の設計指針（要件定義書と基本設計書を合わせた位置付け）と考え、設計を行うべきである。図 4 に標準化ガイドラインの作成範囲と利用部署のイメージを記載する。

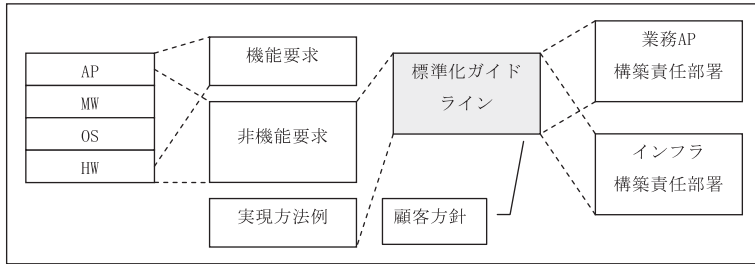


図 4 標準化ガイドラインの作成と利用のイメージ図

標準化ガイドラインに記載されている各項目を、新インフラ統合基盤の上でシステム構築を行う全ての部門が例外なく遵守することで、サービス品質や生産性の向上が期待できる。また同一インフラを使用することで、業務システム間連携処理の調整工数削減や障害の影響範囲の特定が容易になり、インフラ統合のシナジー効果が図れる。

### 5.1 作成と普及指針

標準化ガイドラインは普遍的な内容を記載すべきであり、特定製品を想定して利用指針や実装ルールを記載すべきではない。本来、製品を特定して記載するのは以後の各パートの設計で行うべきだが、システム更改では新規システム構築だけでなく既存システムのシステム更改も含むため、既に使用している製品（ライセンス）を無視することはできない。また、インフラ統合基盤側から既存製品の一方的な実現方法の押し付けにならないよう注意しながら、以下の点に留意してガイドラインを作成すべきである。

- ・既存システムで採用している実装方法を可能な限り取り込んで、かつ新システムにも対応できる（将来システムも想定）という視点で検討する。
  - ⇒ これにより新インフラ統合基盤への参画時にシステム移行工数の省力化が計れる。
- ・大幅な修正が必要となる既存システムが存在する可能性もあるが、新インフラ統合基盤への参画を必達事項として顧客担当者からの強権発動も辞さない覚悟で進める。
  - ⇒ 変更コストの算出支援などはインフラ統合基盤側も参画して行うこと。
- ・関連者一丸となって標準化ガイドラインを作成すべく、既存システムの状況ヒアリングや内容調整および各記載項目についての説明会を随時開催し、浸透させていく。
  - ⇒ インフラ統合基盤責任部署が中心となって利用部門顧客や AP 開発部署からの発案を盛り込んだ内容にしていくべきであり、記載内容は参画者全員の相互理解から導き出す必要がある。

## 5.2 作成例

システム更改時にインフラ統合基盤を構築する場合、標準化ガイドラインの作成を推奨しているが、ガイドラインの分冊種目は常に一定ではない、案件毎に対象となるシステム更改環境やインフラ統合の期間など状況が異なるためである。

表1はユニアデックスで一般的と考える標準化ガイドラインの分冊種目と記載例を紹介したものであるが、案件によってネットワーク部分を記載する場合や各システムのインターフェイス部分に特定したものなどを作成することもある。重要なことはインフラ統合基盤の標準化を検討するチームに業務 AP 開発部門も参画させることにある。単に製品等の実装方法や命名規則などを定義するだけでなく、後のシステム維持管理フェーズにおいて業務 AP 側とインフラ統合基盤側の責任分界点をお互いに理解し、把握する上でも有用である。

表1 標準化ガイドラインの記載例

「文書名」／記載内容概要	前提条件／適用範囲
「標準化ガイドライン 概要」  標準化ガイドラインである「AP開発関連 ガイドライン」, 「セキュリティ関連 ガイドライン」, 「運用関連 ガイドライン」, 「メッセージ関連 ガイドライン」の内容について概要を記載。	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 開発中または今後新規開発されるシステムの中で、インフラ統合基盤の範囲内で実装することが決定されたシステムが対象である。</li> <li>■ 特定製品に依存せず、規定理由や規定目的を記載することが望ましいが、必須ではない。</li> <li>■ インフラ統合基盤のシステム構成およびプロダクトについては、別途定められている「インフラ統合基盤 システム構築 全体設計書」の定義に沿って記載する。</li> <li>■ ネットワーク構成の運用に関する規定は対象外。(別部署の対応範囲のため)</li> </ul>
「AP開発関連 ガイドライン」  インフラ統合基盤上で稼働するシステムの“アプリケーション開発”について、必要な指針やルールを定める。アプリケーションの開発および運用に必要な手順やルールと、それらを定めた根拠を記述する。	
「セキュリティ関連 ガイドライン」  インフラ統合基盤上で稼働するシステムの“情報セキュリティ”について、必要な指針やルールを定める。インフラ統合基盤とその接続範囲において情報セキュリティを管理するための予防措置や是正措置を記述する。	
「運用関連 ガイドライン」  インフラ統合基盤上で稼働するアプリケーションの運用について、方針やルールを定める。	
「メッセージ関連 ガイドライン」  インフラ統合基盤におけるハードウェア、ソフトウェアのログ、メッセージの標準構成を示す。また、業務アプリケーションと基盤・共通機能アプリケーションのログおよびメッセージに関する考え方やルール、推奨構成を規定する。	

表1の4種類の標準化ガイドライン記載例のうち、「AP開発関連 ガイドライン」からは業務 AP 構築部署とインフラ統合基盤間で最も調整項目が多いDBに関しての考慮点を、「運用関連 ガイドライン」からはシステムの安定稼働への取り組みに関連した本番・開発環境とAP開発担当・システム維持担当の係り方についての取り組み例を次章以降で紹介する。

## 6. データベース関連の定義例紹介

インフラ統合基盤では今まで個別に管理されていた様々な業務システムが統合化されたHW, MW, NWを共用して稼働することになるため、情報資産を管理するDBのセキュリティや性能監視については特に考慮する必要がある。



## 6.1 セキュリティ

個々のインフラ基盤を使用していた際は各々のシステムで情報漏洩リスクや利用者範囲も異なることから、DBのセキュリティレベル統一は必須要件ではなかった。しかしながら、インフラ統合を行う際は各システムのDBのセキュリティレベル要件を包含したインフラ基盤を提供し、データの改竄、破壊、盗聴、持ち出しといった不正行為に対処する必要がある。

標準化ドキュメントの「AP開発関連 ガイドライン」ではアプリケーション・レイヤーでの設計指針とルールを定めると共に、インフラ統合基盤として不正行為の予防と発生時の事後対応について十分に検討しなければならない。DBセキュリティとしてはユーザ認証（アカウント体系、アカウントロックルール、パスワード設定規則）、アクセス制御（アカウントや対象ごとのアクセス権限設定）、暗号化（格納データ、通信データ、バックアップファイルの暗号化）といった予防措置が挙げられ、不正アクセスが発生した際にアクセス経路およびアクセス対象を特定するために監査証跡を採取するなどの事後調査機能を定義することも必要である（表2）。

表2 セキュリティ関連項目のガイドラインの記載例

DBセキュリティ項目		内容
初期設定	インストール	最新バージョンの導入 / 必要最低限の機能導入 / デフォルトポートの変更 / 通信機能のアクセス制限
認証	アカウント管理	不要なアカウントの削除 / 長期間未使用アカウントのロック / ログイン失敗回数によるアカウントロック / DB管理者アカウントの管理 / 開発機と本番機のIDパスワード管理 / 一時利用アカウントの設定
	パスワード管理	パスワードの複雑化 / パスワードの定期的な変更 / パスワードの有効期限設定
アクセス制御	アクセス権限の設定	データへのアクセス要件洗い出し / アクセス権限の設定 / アクセス権限の見直し
	アクセス可能な接続元の固定	ファイアウォールの設定 / セグメントの分割 / 接続可能IPアドレスの固定 / アクセス経路の制限
暗号化	通信の暗号化	パケット盗聴対策
	データの暗号化	DB格納データの暗号化 / 物理ファイルの暗号化 / バックアップデータの暗号化 / プロシージャの暗号化 / 暗号鍵の管理
監査証跡	ログの取得	ログイン情報の取得 / ユーザデータへのアクセス情報の取得 / DB管理情報へのアクセス情報の取得 / DBオブジェクト変更情報の取得
	ログの保全	ログの保管 / ログの改竄防止 / ログの暗号化
不正アクセス検知	監視の仕組み	メールでの検知通知
その他	セキュリティ対策の診断	システム稼働前の診断 / 定期的な診断

## 6.2 性能監視

次に統合化による課題としてシステム間のリソース競合がある。最近ではCPUのコア数が増加して劇的に性能が向上しており、MWがCPUを使い切ることができずアイドル状態になる時間も増えている。CPUを有効活用するため同じHW上に複数システムのDBを同居させることも多い。しかしながら、1システムの負荷が想定以上に増大すると他のシステムに影響を与えることになるため、インフラシステムとして基盤および全業務システムの稼働状況を継続的に監視しなければならない。

インフラ統合基盤としては、OS、DB、ネットワーク、ストレージの各レベルで性能情報を採取するだけでなく、その性能情報を容易に参照できる仕組みが必要である。また主要な性

能情報には閾値を設け、その閾値を超えた場合にはシステム管理者および AP 開発担当やシステム維持担当などに通知する仕組み作りも重要である。

DB の詳細な稼働情報については運用管理製品では扱うことができないが、各 DB サーバから情報を夜間のインフラ側バッチ処理にて運用管理サーバ上に収集すれば、DB サーバに接続しなくてもクライアントのブラウザから容易に確認できるようになる。図 5 はこの独自の仕組みの構築例である。

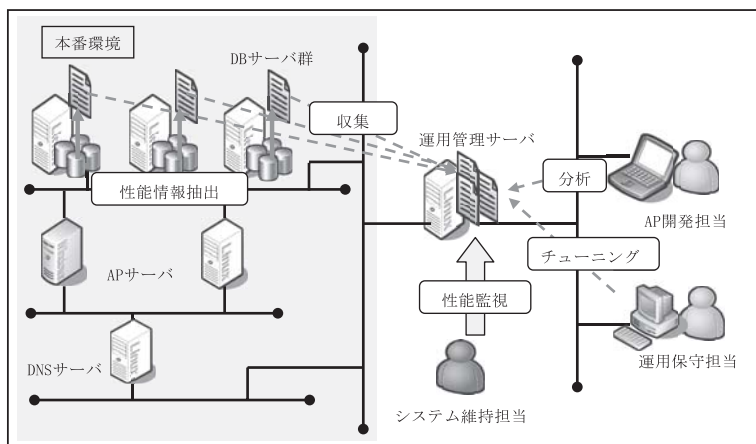


図 5 性能情報の収集イメージ図

DB 以外にも各 MW 製品で標準提供されている稼働情報収集ツールを積極的に活用し、夜間のインフラ側バッチ処理にて運用管理サーバ上に収集して公開することも、システムの安定稼働において効果的である。収集と監視だけに留まらず、その後の分析とチューニングの各サイクルについてシステム維持担当が主体となって継続的に回していくことが重要となる。

## 7. 運用設計関連の定義例紹介

標準化ガイドラインの中心的な文書として、実際の顧客システム更改の際にユニアデックスが作成した「運用関連 ガイドライン」の主な記載内容を表 3 に紹介する。通常のインフラ関連の運用設計指針の他に、本番環境やその他環境（検証、開発、教育環境など）の利用ルールや環境間のデータ引渡し方法、ジョブ作成指針など業務 AP 開発部署と連携していく上で必要となる項目についても記載している。また、サーバ運用については ITIL<sup>®</sup>\*3 V3 のサーバ管理に定義されている項目を充分意識して作成すべきであり、特に管理系の運用業務として、“構成管理”、“インシデント管理”、“問題管理”、“変更・リリース管理”、“品質管理・サービスレベル管理”などについては必ず規定すべきである。以下は「運用関連 ガイドライン」を作成する上で特に考慮すべき点である。

- ・記載内容に例外や検討対象外は可能な限りなくす。
- ・システムの安定稼働について検討する。
- ・関連者の役割と作業範囲、責任分界点を明確にする。
- ・運用コストの削減を考慮する。

後になって実施方針などが決まっていなかった、という項目がないよう細部にわたり記載する

表3 運用関連 ガイドラインの記載例

主な項目	主な記載内容
ネーミング・ルール	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基盤ID/AP ID : 基盤IDはインフラ統合基盤上において一意となるよう規定。AP IDはアプリケーションの識別が可能となるよう規定。 (例: 基盤IDは2桁, AP IDも2桁で定義)</li> <li>・サーバ名 : インフラ統合基盤上において一意となるよう規定。サーバ種別, HW種別, 本番/検証が識別可能でトータル8桁と規定。</li> <li>・ポート : OSやAPで使用するポートやプロトコルを規定。</li> <li>・アカウント : OAやAPで使用するアカウント/パスワード/グループ番号/ホームディレクトリ/ログインシェルを規定。(パスワードの詳細な規定は「セキュリティ関連 ガイドライン」に定義)</li> <li>・ディレクトリ : 標準構成/権限/作成・削除/使用ユーザなどの方針, ネーミングルールを定義。</li> <li>・共有ストレージ : RAIDグループ/パーティション/マウントポイント/RAIDレベル/容量などの方針, ネーミングルールを規定。</li> <li>・DB : DB製品で使用するディレクトリ名/DB名/制御ファイル/ログファイル/テーブルスペース/オブジェクトなどの方針, ネーミングルールを規定。</li> <li>・その他SW : AP, Web, 運管, バックアップ, ウィルス対策, プロビジョニング, ロードバランサなどの製品に関連したディレクトリ名, データソース名, 仮想サーバ名, プール名などの方針, ネーミングルールを規定。</li> <li>・ジョブ : ジョブ名/ネット名/カレンダー名/メッセージIDなどの方針, ネーミングルールを定義。</li> <li>・シェルスクリプト : ファイル名/拡張子/関数名/変数名/コメント記述などの方針, ネーミングルールを規定。</li> </ul>
アカウント管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・OS : OSのアカウント(グループ, パスワード, ディレクトリ, 環境変数を含む)の作成・削除の管理方針を規定。</li> <li>・DB製品 : DB製品で使用するアカウント(スキーマ)について作成・削除の管理方針を規定。</li> <li>・AP製品 : APサーバ製品で使用するアカウントについて作成・削除の管理方針を規定。</li> <li>・その他製品 : その他製品で使用するアカウントについて作成・削除の管理方針を規定。</li> </ul>
業務AP割当管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本番環境 : 本番環境のAPサーバに各業務APを割り当てる際のドメイン/インスタンス/ロードバランサなどの方針, ルールを規定。</li> <li>・その他環境 : 同様にその他環境(検証, 開発, 教育環境など)での方針, ルールを規定。</li> </ul>
ジョブ運用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・概要 : 処理概要(どのようなジョブ種類がどのサーバで動作)と実行パターン(定期/随時など)を規定。</li> <li>・構成 : ジョブ管理製品で使用する用語の説明と実装概念図を規定。</li> <li>・実装 : ジョブ管理製品で使用する機能(ジョブ/ネット/カレンダー/コマンド/トリガなど)やジョブ連携, 業務処理連携, 実行時間などの実装に関する方針を規定。また, ログ出力やリランなどの方針も規定。</li> </ul>
サーバ運用管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・共通 : 運用時間/監視方法/バックアップ&amp;リカバリ/稼働統計/ログファイル管理/時刻同期/一時ファイルの定期削除/メール送信/ネットワークなどの管理・監視・実装方針を規定。</li> <li>・DBサーバ : 基盤構築ベンダとAP開発ベンダの作業範囲, インフラ統合基盤で実装するメンテナンス関連の実装方針, 副系サーバへの切替え方針などを規定。</li> <li>・APサーバ : デプロイ手順, 夜間の再起動などの方針を規定。</li> <li>・運管サーバ : 運用管理/プロビジョニングサーバなどで使用方針, 共有ディスクのディレクトリ構成と使用用途などを規定。</li> <li>・その他サーバ : DNS/Sorry/バックアップ/アクセス制御サーバなどで使用方針を規定。</li> <li>・ロードバランサ : APサーバ/Sorryサーバとの接続方針やインフラ統合基盤で実装するメンテナンス関連の処理方針を規定。</li> <li>・アクセス制御サーバ : 本番環境のサーバ群へアクセスする際の接続方針や運用方法(メンテナンス時/緊急時)などを規定。</li> </ul>
サーバ構成管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HW構成 : HW構成の追加・変更についての運用指針を規定。マスタを定義し, プロビジョニングツールにてイメージ展開と差分設定手順書の使用方針を規定。コールドスタンバイ構成においてはローカルディスク(OS)の同期方法(hosts, passwordファイルなど)についても規定。</li> <li>・SW構成 : SWの変更管理をライブラリ管理と称し, モジュールファイル/パッチファイル/パターンファイルの3種類の管理方針を規定。また, 新規SWの導入, ライブラリの配布方法, 修正・更新パッチの適用方法を規定。</li> </ul>
障害対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>・システム障害のパターン : 想定される障害パターンと部位毎の防止策の概要を規定。特に多重構成とシングル構成の部位の明確化が主眼。</li> <li>・障害対応 : 障害切り分け, 保守体制/連絡フロー, 情報採取, リカバリを中心に運用方針を規定。</li> </ul>

ことを念頭に置くべきである。また障害の予兆を見逃さず、更に早期発見を行うべく監視事項や通報方法については徹底的に議論を重ね、運用方針を策定すべきである。障害時の連絡体制や運用フローに関しても関係者と協議し、平日の日中だけでなく夜間や休日時の対応方法も規定する。また部品の共通化への取り組みとして、サーバ増設時のシステムディスクのマスタ展開方法やジョブ関連の部品化、監視設定の共通化などを検討し、更にクーロン/タスクスケジュールやジョブ製品で自動化可能な処理はスクリプトを作成して徹底的な自動化を図るべきである。

製品構成、実装機能、方針などに関してこのガイドライン上で必ず規定することになるが、様々な製品が存在する場合、全ての製品に対応したガイドラインの記述が必要になるため、その分ボリューム的に膨らむことになる。関係者との協議の上、製品固有の機能から、利用する機能を可能な限り絞り込む、ということも重要である。

## 8. システムの安定稼働に向けて

前述の「運用関連 ガイドライン」に基づき、新システムの運用設計および運用実装を行い、運用業務のPDCA サイクルを回すことで、システムの安定稼働を実現する。また、本番環境と開発環境・開発者との係り方について規定することも安定稼働に向けた方策として有効である。以下にユニアデックスで取り組んだ一般的な顧客のネットワーク構成で見られる実情と対応例を記載する。

- ・システム環境としての理想形は 単体 ⇒ AP 検証 ⇒ 疑似本番 ⇒ 本番 の四つ以上のステージを持ち、ネットワークの完全分離が望ましいが、実情は本番と開発（検証）の二つのステージしか持っていない場合がほとんどである。
- ・二つのステージの場合でもネットワークの完全分離はできていない。（ネットワークの完全分離は接続用のクライアント端末も2倍必要となる）

上記のネットワーク環境では潜在的に持っているリスクを考慮した上で、本番システムの安定稼働への方策として、以下の仕組みを提供する場合がある。

- ・システム維持担当による AP ライブラリなどの更新作業と変更履歴管理。
- ・AP 開発者の本番環境への直接接続を禁止。（アクセス制御サーバの活用）

既存システムでは、AP 開発担当自身が本番環境へ作成したモジュールなどを展開し、成否管理も独自に行っている場合があり、「システムの安定稼働を担保する上で何らかの対策を打ちたい」という要件は当然想定されるので、上記方策は特に有用と考える。対策実現の狙いは以下となる。

- ・AP 開発者は AP 開発業務に専念し、実際のシステム維持運用作業を行わない。
- ・システム維持担当は本番環境の見張り役（門番）としての位置付け強化。
- ・申請 ⇒ 承認 ⇒ 実施 ⇒ 変更管理 の各サイクルを確実に回す。

### 8.1 AP ライブラリ展開

AP 開発担当や運用保守担当が開発環境で作成・評価した AP ライブラリ群や更新データ、シュルスクリプトなどを本番環境へ展開する上で、展開用サーバを活用する例を図6で示す。

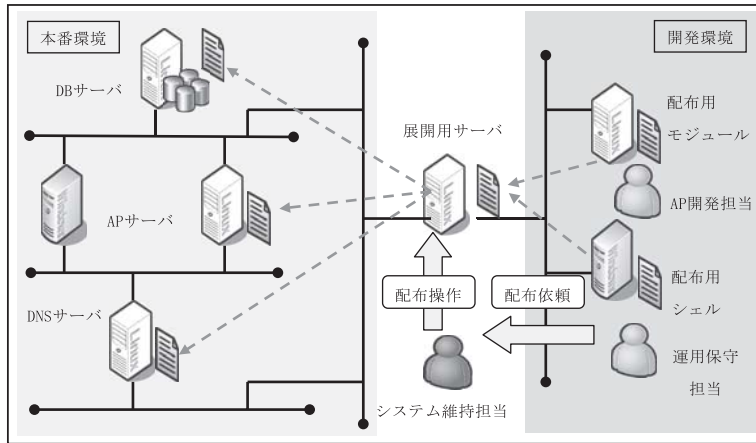


図6 APライブラリ、シェルスクリプトなどの展開イメージ図

AP 開発担当や運用保守担当はガイドラインで定められた展開用サーバの担当別の展開用ディレクトリへ配布物を格納（ここまでは操作可能）し、配布依頼申請書を顧客担当の照査を経てシステム維持担当へ送付する。システム維持担当は配布操作を行い、変更管理処理を実行する。ユニアデックスではシステム維持担当が展開用に使用するツールを独自に設計・開発して利用している。

## 8.2 アクセス制限

前述の AP ライブラリなどを展開後、依頼者がその展開内容を確認し機能チェックなどを行うためには、本番環境のサーバへ接続する必要があるが、システム保全の観点から接続を抑止する構成をユニアデックスでは推奨している（業務システムとして Web ブラウザ経由では接続可能）。

本番環境のサーバへ接続するためには接続申請書を顧客担当の照査を経てシステム維持担当へ送付し、アクセス制御サーバ上で対象アカウントを有効化する操作を依頼する。依頼者はこのアクセス制御サーバを経由して該当の本番サーバへ接続して作業を行う。システム維持担当は依頼者の利用終了後のアカウント無効化、アクセス制御サーバの接続履歴や操作内容を管理する。図7でアクセス制御サーバの活用形態例を示す。

システム維持担当が24時間客先常駐していない場合、夜間や祝休日などに緊急で本番サーバへの接続申請が出されても申請書の受理やアカウントの有効化操作はできない。このような場合、作業者は顧客担当者とシステム維持担当者へ連絡し、緊急作業用アカウントとパスワードの払い出しを受けて作業を行う。後日、顧客担当者およびシステム維持担当者は緊急作業用アカウントのパスワードを変更し、次の緊急払い出し対応に備えてその情報を共有しておく。

同様に本番環境のジョブ管理サーバへ接続し、ジョブ登録や修正を行う際も、AP 開発担当や運用保守担当が作業を行うことは不可としている。全て申請書ベースでシステム維持担当が登録や修正作業を行う。夜間や祝日等で本番系のジョブ修正を行う際はジョブ管理サーバへの緊急接続アカウントとパスワードの払い出しを受けて作業を行う。後日、顧客担当者およびシステム維持担当者が緊急作業用アカウントのパスワードを変更し、次の緊急払い出しに備えてその情報を共有しておく。



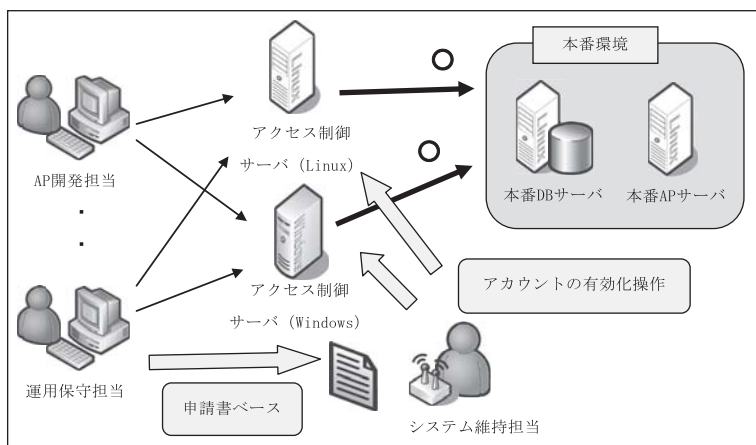


図7 アクセス制御サーバの活用イメージ図

## 9. おわりに

効果的に統合されたインフラ環境に整えるにはどのように検討すべきかを，ユニアデックスが作成を推奨する標準化ガイドラインの内容を見ながら示してきたが，本稿で記載できていない検討項目はこの他にまだ多数ある．例えばサーバまわりの運用規定（全般的な運用指針，プロビジョニング方針やディレクトリ構成，アクセス権など），アカウント管理やログ・メッセージに関する規定なども検討すべき重要項目である．今後，更に加速していく状況にある各種仮想化技術を基盤としたクラウド環境に対する最適な運用管理基盤の提供検討にユニアデックスが係ることも益々増えると考えられる．

また，IPA/SEC が公開している『システム基盤における非機能要求の見える化ツール』を利用したインフラ統合基盤の検討や運用管理設計なども実施していきたい．

- \* 1 SaaS (Software as a Service)：ネットワーク経由でアプリケーションを利用するサービス形態。  
PaaS (Platform as a Service)：SaaS 提供されたアプリケーションの開発・実行環境を利用する。  
IaaS (Infrastructure as a Service)：インフラリソースをインターネット経由で利用する。
- \* 2 <http://sec.ipa.go.jp/reports/20100416.html>
- \* 3 ITIL (Information Technology Infrastructure Library)：英国商務局 (OGC：Office of Government Commerce) が，IT サービスマネジメントのベストプラクティスをまとめたガイドブック。ITIL<sup>®</sup> は OGC の登録商標である。

**参考文献** [1] 非機能要求グレード利用ガイド [解説編]，独立行政法人 情報処理推進機構ソフトウェア・エンジニアリング・センター，システム基盤の発注者要求を見える化する非機能要求グレード検討会，2010年2月，P.2，<http://sec.ipa.go.jp/reports/20100416.html>

※ ユニアデックスでは，通信技術が今日の情報システムにとって重要な位置づけであることから，商品名に 'ICT' (Information Communication Technology：情報通信技術) と表記している。ただし本論文では，より一般的な表現である 'IT' に統一して表記した。

**執筆者紹介** 伊藤 稔 (Minoru Ito)

1976年日本ユニシス(株)入社。汎用機のフィールドサポート部門を経て、1993年よりオープン系システムの接続検証やシステム構築業務に従事。2000年よりオープン系運用管理製品のサポート主管業務を担当。2004年ユニアデックス(株)に転籍後、オープン系運用管理設計業務に従事中。

