

ユーザ企業のIT部門からみた 分散システムの統合運用管理について

乾 泰司
日本銀行システム情報局

本ペーパーは、分散システムの企画、開発、運用管理の経験を基に、統合運用管理の利点、標準化の重要性等について考察したものである。まず、分散システムの統合運用管理の沿革、必要性、概要等を説明した後、技術革新等外部環境の変化への対応方法を紹介し、最後に評価および今後の課題などについても言及する。

Centralized Operation Management of Distributed Systems from the Viewpoint of a User Company's IT Department

Taiji Inui
Information System Services Department, Bank of Japan

In this paper, advantages of centralized operation management including the importance of standardization are discussed based on the experience of planning, development, and operation of distributed systems. Firstly, history, necessity, and outline of centralized operation management of distributed systems are explained. Then, measures to address changes of external environments such as technological innovations are introduced. Finally, evaluation and future issues are mentioned.

1. はじめに

分散システム管理の沿革を振り返ってみると、各々の企業や業態によって差はあるものの、多くの企業が、昭和50年代に初めてパソコンを導入した後、昭和60年頃には、ユーザ部門でオフコンなどを利用した部門システムを構築している。この間、分散システムの管理については、各部門が独自に管理する企業が多く見受けられた。しかし、各企業において、多数の分散システムが開発されるにつれ、類似システムの重複開発や重複入力の発生、プロジェクトの失敗、多種多様なハード、ソフトの存在や開発システムの未整備等によるメンテナンスの不如意や負担増など様々な問題が発生した。

このような事情を背景に、この頃から分散システムの管理を順次ユーザ部門からIT (Information Technology)部門に移管し、IT部門が分散システムについてもメインフレームシステムと同様に一元的に管理する方針とする動きが見受けられた。

平成に入り間もなく、オープンシステム技術を

利用し、分散システムをネットワーク化する動きが顕著になり、また、メインフレームシステムと比較した分散システムの主としてハードウェア面での価格競争力の強さから、オープン化、ネットワーク化、ダウンサイジングがトレンドとなった。また、このようなオープンなネットワークを活用した業務の効率化 (Business Process Re-engineering) などが行われるとともに、メインフレームから移行した、重要業務システムが分散システムでも稼働するようになった。この間、企業文化も情報伝達、日程調整等に、電子メール、スケジュール管理ソフトが不可欠なツールとして位置付けられるように変化してきた。このように最近では分散システム／ネットワークが重要なシステムインフラとして稼働するようになった。

2. 統合運用管理の必要性

本ペーパーで対象とする分散システムは、本店、ITセンターといった主要拠点と各地に広がる支店を接続する広域ネットワークインフラ上で

稼働することを想定している。また、このインフラは、クライアント端末が数千台、分散システム系サーバが数十台、メインフレームシステムも相当数接続しているといった大規模なものを念頭に置いている。

このような企業内全体のシステムをマルチラテラルに接続する内部ネットワーク構築の主な目的は、①ユーザインターフェイスの改善や端末の汎用化による利便性向上、②重要業務のシステム化や相互接続による効率化・合理化の実現であるといえるが、その際、単にシステムをネットワークで統合するだけではなく、その管理についてもIT部門に統合し、システム面、組織面の両面から分散システムを一元的に管理することが考えられる。これは、内部ネットワークによりパソコンを含め分散システムがネットワーク化された結果、③これまでシステムに馴染みの無かった職員がユーザとなること、④ネットワークインフラ上に多数のシステムが稼働するため、そこでの性能問題などについては、個別システム毎の管理では対応できなくなること、⑤メインフレームで行っていた処理を分散システムにライトサイジングする場合、ユーザにとっては、障害対応の面でサービスレベルの低下につながる可能性があること、⑥分散システムに関する高いスキルを持った要員をユーザ部門に配置し管理に当たらせるより、センターに集中したほうが効率的であること、等に対する配慮が必要となるからである。

—— 端末の汎用化

一台の端末で様々な業務を行うことが可能となるため、端末側に様々なクライアントソフトを導入する必要があり、維持管理負担が増加する。このため、例えば、クライアントパソコン管理用データベースを構築するなど種々の方法で、端末の構成を一元的に管理（端末管理）することが考えられる。

—— システムの相互接続

これまで個別に稼働していたシステムをネットワークを介して相互接続することにより二重入力、データの重複などが解消し、合理化、効率化を実現することができる。

しかし、これにより、これまで、単一システムに留まっていた障害の影響がネットワークを介

し全体に波及するリスクも存在する。従って、サーバの信頼性、障害回復力を強化するため、サーバ管理（障害管理、性能管理）が必要となろう。

—— 全職員がシステムを利用

分散システムの一つの特徴である、ユーザが利用しやすいシステムの導入が可能となることにより、これまでシステムに馴染みの無かった職員も含め組織全体という高いレベルでの合理化・効率化を実現することができる。このためには、全ユーザに対するヘルプデスク機能の強化が重要であるほか、端末構成の一元的管理といったユーザサポートも重要性が増加する。また、異動、昇格などに伴う変更負担を軽減するためにはユーザID一元管理の導入などが効果的と考えられる。更に、利用者、利用件数の増加により、ネットワークおよびシステムの負荷が急増するが、これに対しては、事務量増加傾向の事前の把握と性能測定方法の確立といったサーバ管理（性能管理、キャパシティ管理）が必要となろう。

—— 重要システムの稼働

重要（ミッションクリティカル）システムを分散システムでも構築することに伴い、分散システムの障害が当該企業活動の遂行に影響を及ぼす可能性があるため、関連システム全体についての信頼性、事務の継続性、サービスレベルの確保が要求される。また、機密情報等重要データ漏洩への対応として、暗号化、運用面の機密管理の実施が求められる。従って、バックアップ取得の一元的な管理や、ネットワーク管理、サーバ管理、端末管理におけるセキュリティ面の強化が必要となろう。

—— 製品の選択肢拡大

オープンな分散システムを活用することにより製品選定、ベンダー選定の選択肢が広がった。しかし、多種多様なベンダー、製品を導入した場合、バージョンアップ時等における互換性確保、障害時の問題切り分け等に支障を来すことが、懸念される。このため、オープン性（他の製品への移植性）を確保しつつ標準化を行い維持管理負担を軽減するため、ネットワーク管理、サーバ管理、端末管理（構成管理、標準化）が必要となろう。

3. 統合運用管理の概要

統合運用管理には、①回線および通信機器を対象としたネットワーク管理、②ネットワークに接続するサーバ（UNIX、メインフレーム、その他オフコン等）を対象としたサーバ管理、③ネットワークに接続するクライアントパソコンを対象とした端末管理、④サーバ、端末に導入するソフトウェアを対象としたライブラリ管理などがある。

3.1 ネットワーク管理

回線（WAN回線、LAN回線）、通信機器（ルータ、ハブ等）といったネットワークインフラとしての構成資源の状態管理／制御を集中統合的に行うことにより、障害の予防、早期発見、回復やネットワーク拡張・変更計画策定、保守メンテ、機密性の確保等に関し、効率化、合理化の促進、信頼性・安全性の向上を実現することがネットワーク管理の主な目的となる。

より具体的には、①ネットワークの異常動作の検出、障害原因の診断、障害履歴の統計処理等を行う「障害管理」、②ネットワーク内のトラフィック量や各資源の使用率などの監視、管理、処理、蓄積等を行う「性能管理」、③ネットワーク構成要素の追加・削除といった変更管理を行う「構成管理」、④ネットワーク資源へのアクセス制御・認証等を行う「セキュリティ管理」、といったことが挙げられる。

なお、ネットワーク管理システムによる統合管理の他、例えばルータなどの重要通信機器についてはメインフレーム用の通信制御装置等と同様に原則として一般のアクセスエリアから物理的に隔離して電算機室で集中的に管理することが望まれる。また、遠隔地における機器、例えば障害時のルータの切替え用マトリクススイッチ等については、ITセンターから集中管理するとともに必要に応じバックアップサイトからも制御可能な仕組みとすることが管理・運用の迅速・効率化に資する。

ネットワーク管理の方法を例示すると次の通りである。ルータやハブといった通信機器には、ネットワーク内の状態を集積するとともに、これらの情報をIT部門に設置してある集中管理システムに随時送信する。一方、集中管理システム

側では、これらのデータを処理し蓄積管理するとともに、予め設定した周期で管理対象の状況等ネットワーク全体を監視・制御するといった方法が考えられる。

主な管理項目を以下に挙げる。

—— 障害管理

WAN回線、LAN回線、ルータ、ハブ等の稼働状況の監視、表示、ログの取得、統計処理、遠隔保守等を行うこと。例えば、ハード障害、回線断や各レイヤでの通信プロトコルにおけるエラー状況の検知等が挙げられる。

—— 性能管理

回線（WAN、LAN）、ルータ、ハブや接続機器（サーバ等）の通信ポートにおける通信プロトコル毎、パケット長毎等種々の分類に基づいたトラフィック量の監視、異常値の検出、記録、統計処理等を行うこと。

—— 構成管理

ネットワーク構成要素の追加、削除についての記録（通信機器を含むハードウェア、ソフトウェアの種類、バージョン等の追加、削除の記録および表示）。なお、障害時の状況表示と連動することも可能である。

—— セキュリティ管理

不正侵入防止機能としては、情報発信の端末アドレス（MACアドレス）を検知し予め登録されている条件に従い、接続、切り離しや記録の取得や管理者への報告を行う他、盗聴防止機能としては、情報（パケット）の宛先を判断し、正当な端末以外には、無意味なパケットを送信することなどが挙げられる。

3.2 サーバ管理

ネットワークインフラに接続し、情報処理、データベース、ファイル共用、プリンタ共用といった機能を提供するサーバについては、信頼性・安全性を確保するとともに、ユーザーの運用負担を軽減するため、原則として、IT部門が集中的に管理することが望ましいと考えている。その際、遠隔地のサーバを体系的に管理する仕組みを設けるだけでなく、性能面などの問題が特

に無い限り、サーバは物理的にもITセンター等の電算機室の共用サーバセグメント等に設置しIT部門が集中管理することが望ましい。

標準的なサーバを集中管理の対象とするが、その他の種々の機種については、個別に管理し、再構築時に標準的な機種に移行することが効率的と思われる。なお、メインフレームに関しては、多くの企業で既に集中管理システムが整備されており、そのような場合にはこれを引続き利用していくことが妥当と思われる。

管理項目としては、①障害の検知、対応、履歴蓄積といった「障害管理」、②サーバ関連資源の稼働状況の把握と蓄積を行う「性能管理」、③データやディスクの分類、配置設計、バックアップ等を行う「ストレージ管理」、④バッチジョブ・出力等の実行時期などを管理する「ジョブ／出力管理」、⑤ハードウェア、ソフトウェアについての「構成管理」、⑥アクセス管理、ユーザーID／パスワード管理、ウィルスチェックといった「セキュリティ管理」に大別できる。

—— 障害管理

障害情報は、基本的にはITセンターに設置の監視システムにより集中的に監視、対応、管理される。各サーバは、ハードウェア、ソフトウェア、アプリケーションプログラム（AP）の障害や異常を検知し、各サーバのログファイルに書込むとともに監視システムへ情報を送信する。これらの情報を同センターから監視し、障害の種類や程度に応じた処置を行う。また、これらの障害情報は、監視システムに蓄積され、後の障害解析にも利用可能である。

障害管理において、基本的にはできる限り障害を予防し、システム停止等の重大な事態に至る前に、異常値などの前兆を検知し、対応できるよう、エラーメッセージの検出、解析機能を確保する。

ハードウェアおよび基本ソフトウェアについては、CPU、主記憶装置、ディスク装置、ファイル、データベース等において発生した異常値やエラー（自動的に回復したものを含め）を検知し、統計情報として蓄積、検索が可能な仕組みを設け、これにより、障害予防を強化する。また、その他の周辺機器も含め、システム停止を監視システムにより検知することにより、迅速な対応が可能となる。

APについても、デッドロックなどのエラー項目を設定、取得し監視システムの管理下に置くことが可能である。

—— 性能管理

性能管理は、ハードウェア、基本ソフトウェア、アプリケーションの稼働状況をリアルタイムに監視するものと、キャパシティプランニング等長期的な計画策定のためのものに大別される。リアルタイム監視は、異常値を即時に検知し、前述の障害管理に繋げるなど、迅速な対応を行うことが、また、キャパシティプランニングについては、データの蓄積および統計処理機能が必要である。具体的な管理項目としては、CPU使用率、メモリ使用率、ディスク使用率等が挙げられる。

—— ストレージ管理

ストレージ管理は、データのバックアップ等、情報資源の保存・管理に関するもので、バックアップデータを①システムリカバリー用（ディスク障害時等に速やかにシステムを回復する為のバックアップで、原則としてシステム変更時に取得）、②ファイルリカバリー用（業務データファイル障害等に対するリカバリー用バックアップであり、原則として毎日取得）、③アーカイブ用（例えば業務要件として制度的に保管が必要なもの）などに分類できる。バックアップを行う際には、例えば、①リカバリーに使用するバックアップデータは原則として2セット取得すること、②バックアップは、夜間、休日の無人運転を前提として対応すること、③バックアップのためのスケジューリングや結果の確認はセンタオペレータの勤務時間に限定することなどを考慮する必要がある。

—— ジョブ／出力管理

ジョブ／出力管理の一元化は、どの程度のバッチジョブや帳票出力（業務システム）がネットワーク上で稼働しているかに依存する。場合によっては、ジョブ管理は、サーバの基本機能により実行されるものに限り実施し、出力管理も同様にサーバのスプーリング機能と利用状況出力に限定することも現実的対応策である。ただし、大型業務システムが稼働する場合やメインフレームとの連動がある場合等には、同メインフ

レームと連携をとったより柔軟なスケジューリング機能を付加していくことも可能である。

— 構成管理

構成管理は、ハードウェアおよびソフトウェアの構成および変更履歴を管理することである。具体的には、各サーバに関し、サーバ名、設置場所、機種、容量、搭載ソフトウェア等を管理するほか、各ソフトウェアに関し、管理部署、バージョン、カーネル構成（システムパラメータ）、パッチ情報、ライセンス情報、変更履歴などを管理する。

— セキュリティ管理

セキュリティ管理の主な項目は、ユーザーの識別・認証、アクセス制御、証跡確保、機密漏洩防止等である。

厳格なセキュリティを必要とする業務システムが稼働する場合には、ユーザーID一元管理システムを構築し、ユーザー識別・認証を関係する変更管理を合理化することにより、新規導入システムの増加や人事異動に伴う維持管理負担の軽減することも有効である。

各サーバへのログイン、ログアウトに関する証跡を確保し、更に、システムおよびセキュリティ関連の重要ファイルに関しては、不正な変更について定期的にチェックを自動的にを行い、結果を管理コンソールに報告する仕組みなども活用可能である。

なお、サーバに対するコンピュータウイルス感染チェックも重要と考えられる。

3.3 クライアント端末管理

ネットワークに接続するクライアント端末を対象として、主として端末障害時に、ITセンターから遠隔制御により、システムの状況を把握し障害の原因究明などに利用する。具体的な項目としては、①システム関連ファイルの内容、②接続しているアダプターカードなど周辺機器の種類や接続形態などハードウェアについての構成情報、③CPU、メモリ、ディスク装置等の稼働状況、④障害の原因となっているファイルの遠隔操作による修正・更新、⑤クライアント端末の遠隔地操作による画面の状況を含む稼働確認等が挙げられる。

このような機能は、直接的なサポートが困難な

遠隔地にあるクライアント端末に対し特に有効である。なお、クライアント端末上で稼働するパッケージソフトが多種多様である場合等には、監視・管理ソフトの稼働によりクライアント端末の利用に問題や制約を伴う場合があり注意を要する。

ウイルス対策については、全クライアントにウイルスチェックプログラムを搭載することが有効であるが、堅確性、効率性を考慮の上サーバにおけるチェックと組み合わせることも考えられる。いずれにせよタイムリーなバージョンアップがリスク対策の鍵となろう。

3.4 ライブラリ管理

ネットワーク上で稼働するシステムの信頼性・安定性を確保するためには、稼働するAPの変更管理を厳格に行うことが必須条件の一つである。このため、ユーザーが独自に開発し、他ユーザーと共有しないアプリケーション等特別な場合を除き原則として、IT部門がAPの維持管理を行うことが適当であると考えている。

具体的には、メインフレーム、共用サーバ上で稼働するAP等に加え、クライアント端末内のAPに関しても標準ソフトや複数のユーザー部署に跨る共通のものについては、IT部門が統合的に管理する。

管理方法としては、ライブラリ管理用のシステムを構築することが考えられる。ライブラリ管理の厳格性を確保するために、管理用ライブラリとリリース用ライブラリのディレクトリを分離することなども有効であろう。

4. 環境変化への対応

4.1 ユーザの広範化、高度化への対応

分散システムのネットワーク化や普及に伴い、これまでシステムに馴染みのないユーザが大幅に増加する一方、「エキスパートユーザ」による利用方法の高度化、高負荷化も同時に進行している。

対応策としては、①ヘルプデスク機能の充実、②統合運用管理によるユーザ側の負担軽減および各種資源に対する監視・管理機能の強化が考えられる。また、基本的な製品について標準化を行いIT部門の管理負担を軽減することも重要と思われる。この際、必要性を判断の上標準外の扱

いも認めることが現実的な対応となろう。ただし、統合化によりIT部門の運用負担が増加するため、システム面だけでなく、組織面、制度面での対応についても十分に考慮する必要があると思われる。

4.2 技術進歩の速さへの対応

技術面では、ウインドウズNTの台頭、メインフレームの低廉化・オープン化、ウェブ技術の普及等が主な変化として挙げられる。

このような技術進歩により、分散システム用サーバの選択肢に様々なタイプのプラットフォームが加わるというメリットはあるが、同時に統合運用管理および標準化対象をこれらの製品にも広げる必要が生じる。また、端末OSも技術進歩によりこれまでもメモリ制約の緩和や、端末の安定稼働が実現したほか、管理システムの充実により対象端末の拡張が可能となってきた。ただし、新機種には、セキュリティホールが存在や初期設定上の問題に注意し、厳格な変更管理を行う必要がある。

OSをはじめ、各種ソフトウェアのバージョン更新が頻繁におこなわれ、それに伴うテスト等、相当の移行負担も発生する傾向にある。これに対応するために、製品の標準化を行い移行負担の極小化することが有効である。また、パッケージソフトの活用により、各種ソフトウェアのバージョンアップなどに対する変更負担の軽減も重要となろう。

ウェブ技術に関しては、ブラウザソフトを導入することにより、端末側に導入するソフトを極力少なくしクライアント端末管理負担の軽減を図る有効な手段であり、今後、益々適用範囲の拡大が予想されるため、統合運用管理、開発計画などにどのように反映するか市場動向の推移を注視する必要がある。

5. 評価および今後の課題

統合運用管理の導入により、①高い信頼性を必要とする業務系システムや②全行職員が日々の事務遂行に利用するシステムが、安定的に稼働し、分散システムがシステムインフラとしての地位を確立したと考えられる。このため、分散システムについてもメインフレームシステム同様に性能レベルの維持といった資源管理が重要となる

が、この点でも、統合運用管理が役立っている。

しかし、次々と登場する新型サーバの一元管理への取込み、全クライアント端末の効率的な管理、ユーザ側の利便性・裁量とのバランスといった面で課題が残っている他、ネットワーク化の一層の進展に伴うセキュリティ面の強化も重要な課題と考えられる。

ハードウェアおよびソフトウェアに関しては、運用管理負担および維持管理負担を軽減するため、製品レベルでの標準化が引続き重要と考えられる。もっとも技術進歩が特に早い分散システムの分野では、製品の標準化において、中長期的な観点から技術動向を見誤らないとともに、当面の案件での製品選定に当たっては、サポートが厚く、市場で優位を占める最適な製品にできるだけ統一するという考えで行うことが重要と考えられる。なお、各分野でベンダーの独占化が進む中、その製品戦略や盛衰により標準製品の全面的な変更を強いられることも有り得ることに留意する必要がある。

6. おわりに

システム化は経営の問題に直結しているだけにトップマネジメントの把握、関与は必須と考えられる。そうした体制の下、ユーザ部門、IT部門の双方において分散システムに対するマネジメントレベルでの認識をより一層深め、事務フロー改善、システム間の連動改善、体制整備、部門間の協力関係強化等を積極的に進めることが重要である。また、情報技術が益々高度化する中で、真に専門性を持った要員の層を手厚くするとともに、そのコアとなりうる人材の育成が肝要である。

なお、本ペーパーに示されている判断、評価は筆者個人のものであり、もし誤りがある場合には筆者の責任であることを付言する。