

高速化・オープン化を図った高可用性気象情報中継システム

Meteorological Data Switching System

吉羽 宏
YOSHIBA Hiroshi

上杉 和幸
UESUGI Kazuyuki

気象データの通信用として、気象庁が運用しているL-ADESS (Local Automated Data Editing and Switching System: 地方中枢気象資料自動編集中継装置)には、24時間不停止リアルタイムシステムとしての高い信頼性が従来から要求されてきたが、近年になり、データ量増大に伴う処理の高速化、プラットフォームのオープン化なども強く求められる段階に至った。

当社はこのようなニーズにこたえるために、UNIX^(注1)サーバと高可用性(High Availability)^(注2)ミドルウェアをベースに、ホットスタンバイ方式の二重系システムを構築した。運用系の障害時には、自動的に待機系に切り換えて業務を継続する。このシステムは高可用性システムへのオープンサーバ導入の有用性を示したと言える。

The Meteorological Agency has installed the Local Automated Data Editing and Switching System (L-ADESS) to exchange various meteorological data. This system is required to provide high reliability. Recently, the need has arisen for higher system performance due to an increase in the amount of meteorological data and the introduction of open platforms.

To satisfy this need, we established a duplex system with UNIX servers and middleware for a high-availability system. In the event that the working server is out of order, the standby server will take its place in the same operational condition. This system demonstrates the valuable role that UNIX servers can play in a high-availability system.

1 まえがき

近年、気象の分野での観測・予報技術の進歩は著しく、気象データの量的増大をも促す結果となっている。気象庁は、観測や予報などの各種データを全国の気象台や測候所などと交換し、また外部にも発表しており、気象データを送受信するシステムとしてL-ADESSを整備・運用している。

データ量の増大に伴い、まず東京L-ADESSで回線の高速化およびシステムの更新が計画された。更新にあたっては、運用性のさらなる向上やプラットフォームのオープン化も要求された。L-ADESSは、予報データや地震・津波関連の緊急データも扱う24時間連続運転リアルタイムシステムのため、システムの信頼性が高いことも従来から変わらぬ必須(す)条件である。

東京L-ADESSの更新にあたり、当社では、UNIXサーバと高可用性ミドルウェアをベースとした複合系システムを構築した。オープンサーバを用いた高可用性システムの一例として、以下に気象情報中継システムの概要について述べる。

(注1) UNIXは、X/Openカンパニーリミテッドが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。

(注2) 高可用性とは、システムの不具合時、短時間で切換えなどを行い、停止直前のシステムの状態を継続し稼働を継続すること。

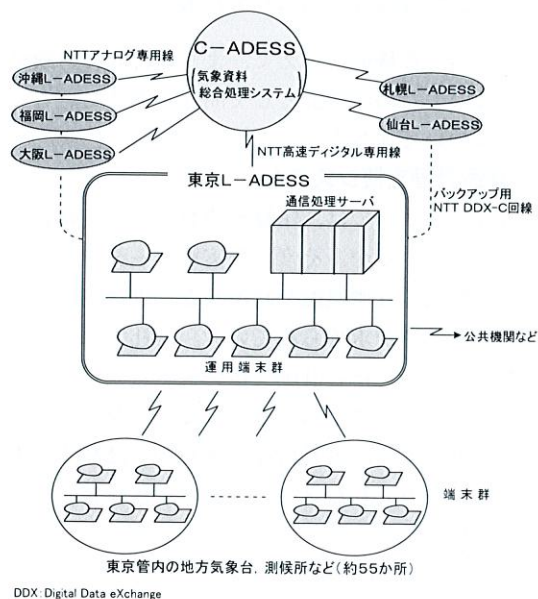


図1. 東京L-ADESSの位置付け C-ADESSと端末群の中間に位置し、気象資料の伝送において重要な役割を果たしている。

Conceptual configuration of meteorological data switching system

2 システムの位置付けと社会的的重要性

気象庁は、図1に示すような気象データ送受信のシステム群を整備している。東京管区内の場合、地方気象台や測候所などに集められた観測データは、東京L-ADESSに

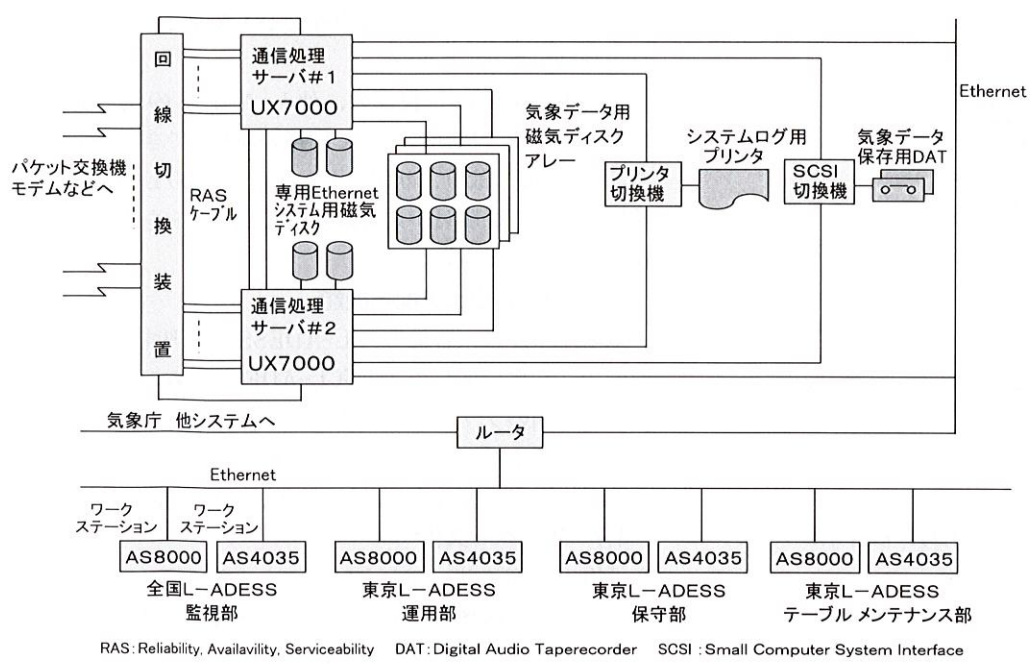


図2. 東京L-ADESSの構成
 ホットスタンバイ方式のUNIXサーバとUNIXワークステーションの運用端末群から成る、クライアント/サーバ方式を採用している。
 Configuration of Tokyo L-ADESS

送信され、全国の気象データを集めるC-ADESS (Center Automated Data Editing and Switching System: 気象資料総合処理システム) に送信される。一方、東京で作成される予報の基礎データは、C-ADESSから東京L-ADESSに送られて、地方気象台などへ送信される。地震・津波関連などその他のデータもL-ADESSを経由して送受信される。

以上からわかるように、L-ADESSのシステムダウンは、気象庁内外の気象データの交換を停止させるという社会的な問題につながるので、冗長性を十分に考慮し、信頼性を高めたシステムの導入が要求される。

3 システムの構成

図2に示すように、汎(はん)用のUNIXマシンを中心にシステムが構成される。通信処理など、主要な処理をするサーバ(以下、通信処理サーバと呼ぶ)には、高速CPUを搭載したUNIXサーバUX7000を採用し、高可用性ミドルウェアおよび共有装置切替機などを用いて、ホットスタンバイ方式の複合系システムを構成している。通信処理サーバとLANで接続された運用系の端末には、UNIXワークステーションAS8000およびAS4035を採用している。

東京L-ADESSは運用部で運用・操作する。システムの変更・調整などは保守部、各種テーブルの変更・管理などは、テーブルメンテナンス部でそれぞれ行う。気象庁本庁に設置されている東京L-ADESSは、地方の各L-ADESSのシステム状態およびその收容回線をも監視する役割があり、全国L-ADESS監視部で各L-ADESS運用部と通信し、その状態を把握、表示する。

4 システムの特長

システムの特長は、以下のとおりである。

4.1 サーバの二重化

通信処理サーバは、ホットスタンバイ方式により二重化されている。通信処理サーバは、RASカードおよび専用のEthernet^(注3)を通じて相互に監視し、運用系の障害時には待機系と運用系を自動的に切り換える。この際、切替え前の運用系の各処理の状態とデータは共有のディスクアレーを通じて新しい運用系に引き継がれ、処理の連続性が保たれるようになっている。また、システムログ用プリンタや回線切替装置などのハードウェア資源も、サーバの運用系/待機系の変換に従い自動的に切り換えられる。IP (Internet Protocol) アドレスもつねに自動的に運用系に引き継がれるため、クライアントなどからは、IPアドレスの変更を意識する必要はない(図3)。

ソフトウェアやテーブルの変更作業、回線増設作業および保守作業なども、運用系/待機系を切り換え(非障害時モード)、システムから切り離すことにより、システムの停止を伴わず作業可能となる。

このような二重系のシステムの構築を短期間で行うため、当社の複合系サポートソフトウェアを用いた。複合系のシステムを構築する場合、共有するハードウェア資源の定義、検出する障害要因や障害検出時のシステムの動作の定義を行う必要がある。複合系サポートソフトウェアには、このような定義を効率的に行うための専用スクリプトが用意さ

(注3) Ethernetは、富士ゼロックス(株)の商標。

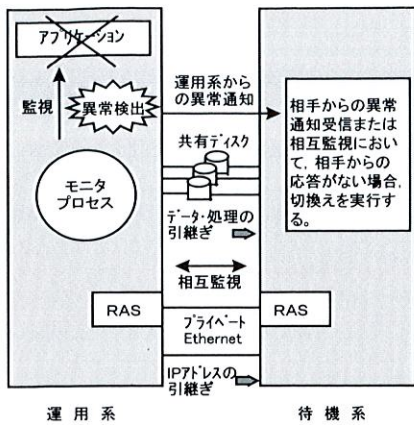


図3. システム状態監視 自系内・他系を監視し、異常検出の場合は、障害報知や切換えを行う。
Process flow of system status monitoring

れており、構築例を参考にして、効率的に複合系システムを構築することができる。

4.2 運用系端末の二重化

運用系端末の障害時には、他のオフライン系端末が代替機能を果たせるよう、同じ機能をもっている。なお、この機能により、運用系端末の保守や移設の作業は、機能を停止させずに行える。

4.3 磁気ディスク装置の二重化

通信処理サーバがおのおのもつシステム用磁気ディスク装置、共有する気象データ用ディスクアレーは、汎用ミドルウェアを用いて二重化されており、運用系磁気ディスクの障害時には、自動的に待機系磁気ディスクに切り換わる。運用系端末群についても、同様の方法でシステム用、データ用の磁気ディスク装置がそれぞれ二重化されている。

4.4 監視機能

運用部では、システムを構成する各装置を監視しており、ワークステーションに表示された模式的な構成図上に、正常(オンライン)・障害・オフラインの別を色分けして示している。各通信処理サーバが、運用状態か待機状態かあるいは切り離されているのかも、同画面上の色分けで表示している。障害発生時には画面上の色の変化に加えて、チャイムなどで報知し、現業者の迅速な対応を可能としている。システムに収容される各回線の状態も監視されており、運用部のワークステーションに色分け表示されている。

なお、気象庁本庁に設置されている東京 L-ADESS は、地方の L-ADESS システムおよびその収容回線の状態をも監視する役割がある。全国 L-ADESS 監視部は、各地方 L-ADESS の運用部との通信により、各装置・回線の状態を把握し、構成図上に色分け表示する。

4.5 ユーザー インタフェース

運用部にある、各装置の状態などを表示する画面と回線の状態を表示する画面上で、通信処理サーバの切換え/切離しなどのシステム制御や回線制御、詳細データの表示・出力指示などが、マウス操作によって可能となっている。通

常の運用ではコマンドの入力などが不要なため、現業者の負担軽減に寄与している。

全国 L-ADESS 監視部の、他 L-ADESS の状態表示画面でも、マウス操作によって同様の操作ができる機能をもつ。この機能により、状況によっては、全国の L-ADESS を統括する本庁の職員が東京以外の L-ADESS を直接遠隔操作することができる。

4.6 ソフトウェア配布機能

気象庁本庁は、各地方の L-ADESS を管理する立場にあるので、必要に応じて、東京 L-ADESS からの遠隔操作により、全国のソフトウェアやテーブルの変更を同時に行えることが望ましい。当社では、汎用のソフトウェア配布用ミドルウェアを導入することにより、この機能を実現した。

4.7 省スペース化

汎用の UNIX サーバおよびワークステーションを中心としたシステム構築と、システムおよび回線監視機能の表示方法として、従来の専用の監視盤の代わりにワークステーションを使うことで、省スペース化を実現した。

5 あとがき

L-ADESS は、地震・津波関連をはじめとする緊急データを中継するという社会的役割を担っているため、高可用性システムの中でもっとも厳しい条件を要求されるものの一つであると言える。気象データ量の増加、回線の高速化に伴う処理の高速化、ユーザー インタフェースの高度化・標準化などのさらなる要求に対して、当社は UNIX サーバと高可用性ミドルウェアをもって実現した。これは、高可用性システムへのオープンサーバ導入の有用性を事例をもって示したと言えよう。

当社が長年にわたり、ミニコンやオフコンなどの独自アーキテクチャ上に積み重ねてきた高可用性システム用の技術・経験を、新しいオープンなプラットフォーム上に有機的に展開していく所存である。



吉羽 宏 YOSHIBA Hiroshi
官公システム事業部 官公技術システム第三部。
気象システムの設計に従事。
Government and Public Corporation Systems Div.



上杉 和幸 UESUGI Kazuyuki
東京システムセンター 官公システム第二部主務。気象庁向け気象資料交換処理システム、地震津波監視システムなど気象情報システムの開発に従事。情報処理学会会員。
Tokyo System Center