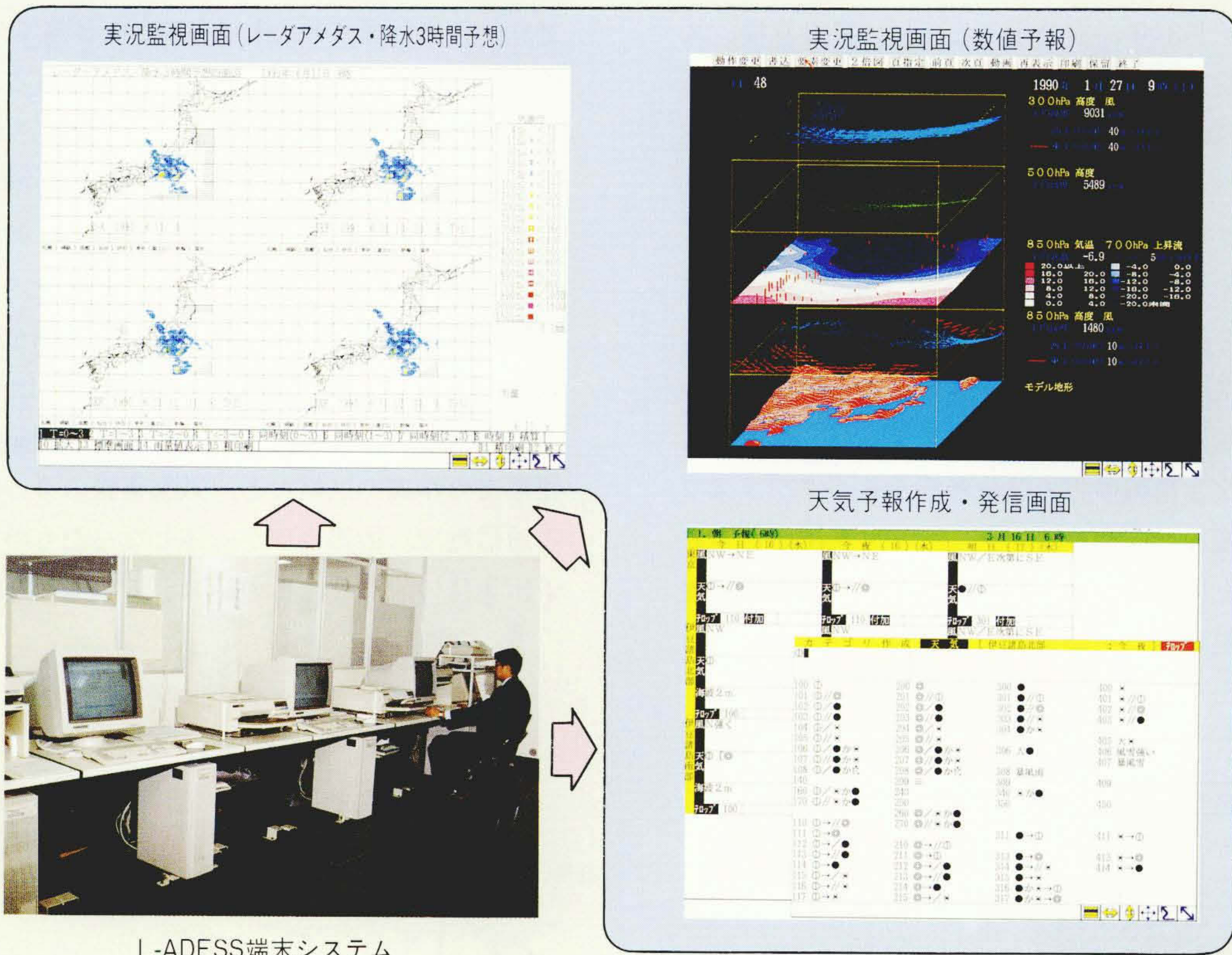


新しい気象業務形態を実現した 気象庁L-ADESS端末システム

L-ADESS Terminal Systems Offering Advanced Meteorological Services
by the Japan Meteorological Agency

木村 篤* Atsushi Kimura 新谷 洋三* Yōzō Niiya 窪田 和彦** Kazuhiko Kubota
坂本 盛弘* Seikō Sakamoto 佐久間嘉一郎** Kaichirō Sakuma 佐々木利一郎*** Toshiichirō Sasaki



L-ADESS端末システムによる気象業務の実施 ワークステーション2050Gのグラフィック機能を活用して、気象状況の可視化、対話型での天気予報の作成を実現した。

気象庁では気象業務の高度化を図り、気象資料伝送網と呼ばれるネットワークシステムを構築してきた。L-ADESS(Local-Automated Data Editing and Switching System)は、気象資料伝送網を構成するサブシステムであり、昭和63年から更新が進められ、平成6年3月に完了した。更新にあたっては伝送能力の向上を図るとともに、最新の情報処理技術を導入し、管区气象台・地方气象台など各レベルの気象官署の業務処理形態に応じた分散処理方式を採用した。

日立製作所は、全国の気象官署に配置される端末システムの開発を担当した。端末システムはUNIX^{*1)}搭載のエンジニアリングワークステーションE-7300とワークステーション2050G数台をEthernet^{*2)}で結合した機能分散システムである。このシステムの構築により、全国の気象観測結果やスーパーコンピュータによる数値予報結果の迅速な伝達、および2050Gの高度なGUI(Graphical User Interface)による気象情報のビジュアルな把握が可能となり、気象業務の高度化を実現した。

* 気象庁 予報部 ** 日立製作所 公共情報事業部 *** 日立製作所 大みか工場

1 はじめに

気象庁は1年中1日も休みなく天気予報業務を行っている。天気予報はアメダスによる日本全国にわたる自動気象観測、気象衛星・気象レーダによるリモートセンシング、スーパーコンピュータによる数値予報など最先端技術を駆使し、理学・工学の粋を結集して実施されている。そのため昭和34年、官公庁として初めて計算機システムを導入し数値予報を実施して以来、その時代の最高のシステムを導入し続け、現在に至っている。また、気象官署間のデータ通信のため、気象資料伝送網と呼ばれるネットワークをいち早く日本全国に展開してきた。

地方中枢気象資料自動編集中継装置“L-ADESS”は気象資料伝送網を構成するサブシステムであり、昭和63年度から整備が進められ、平成6年3月に完了した。その結果、日本全国の気象官署にワークステーションが導入され、従来の文字情報中心の業務形態から、グラフィックスなどの高度なユーザーインタフェースを用いた業務形態へ改めると同時に、地方官署での各種気象情報処理を可能とする処理能力を備えることとなった。

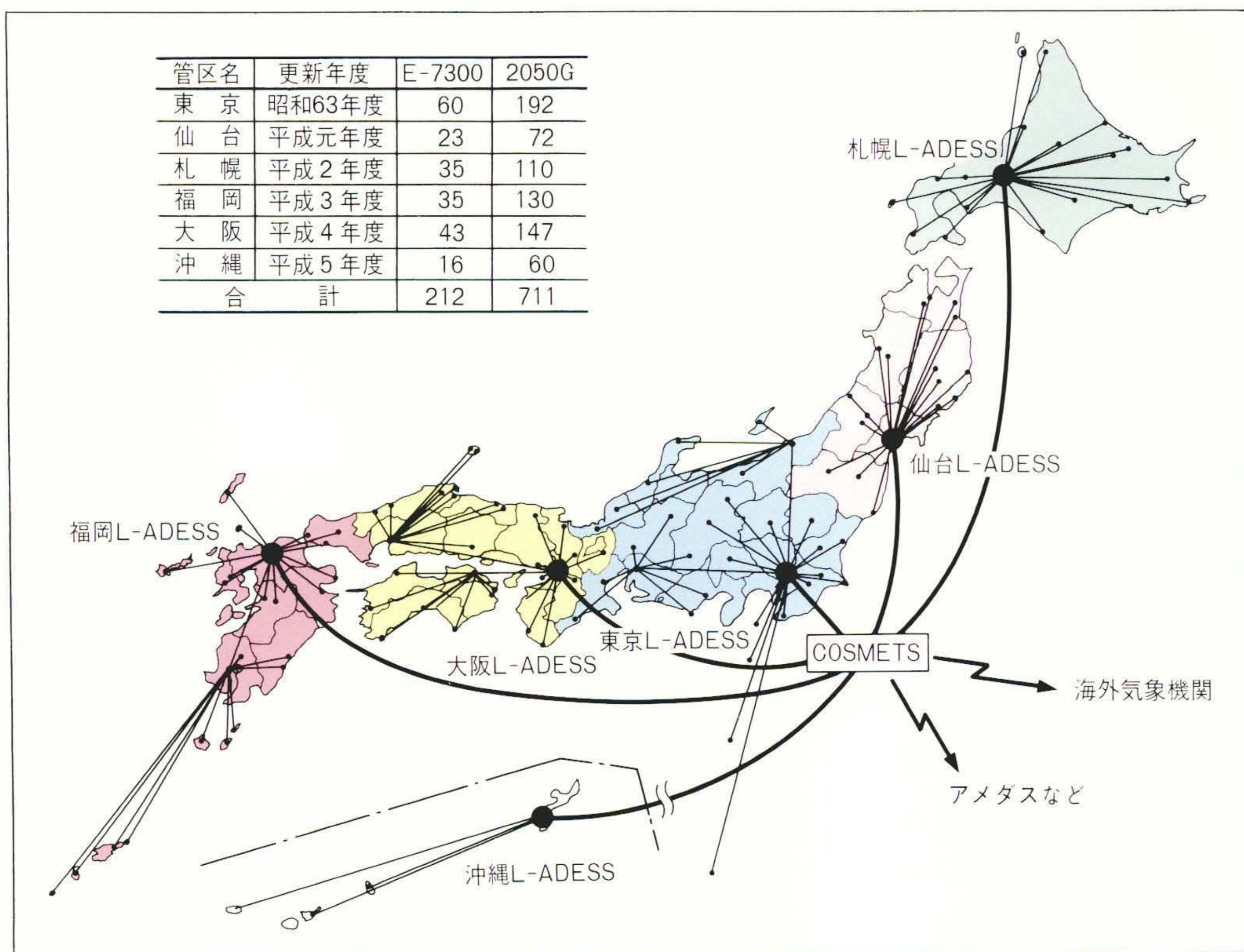
ここでは、L-ADESS端末システムの機能を概観するとともに、運用の実現について述べる。

2 気象業務における本システムの位置づけ

気象庁の情報システムは、図1に示すように気象資料総合処理システム“COSMETS” (Computer System for Meteorological Services)を頂点とし、日本国内六つのブロックに設置されたL-ADESSなど多くのシステムで構成する広域ネットワークシステムである。

L-ADESSは、管区気象台などに設置される中枢システムと、地方気象台などの日本全国200か所以上の気象官署に設置された端末システムから成る。各中枢システムはCOSMETSに、端末システムは中枢システムにそれぞれ専用回線で接続され、気象資料伝送網を構成する。

L-ADESS端末システムは、気象資料伝送網のノードとして24時間常時機能するとともに、観測通報・天気予報電文の作成・送信など、気象業務の第一線で使用される通信処理、情報処理が一体となったものである。天気予報業務の流れと、このシステムの関連を図2に示す。



注：記号説明
 ● (L-ADESS中枢システム)
 • (L-ADESS端末システム)

図1 L-ADESS端末システムの配置

L-ADESS端末システムは、日本全国200か所以上の気象官署に設置され、COSMETSを頂点とする気象資料伝送網を構成する。

※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である。

※2) Ethernetは、富士ゼロックス株式会社の登録商標である。

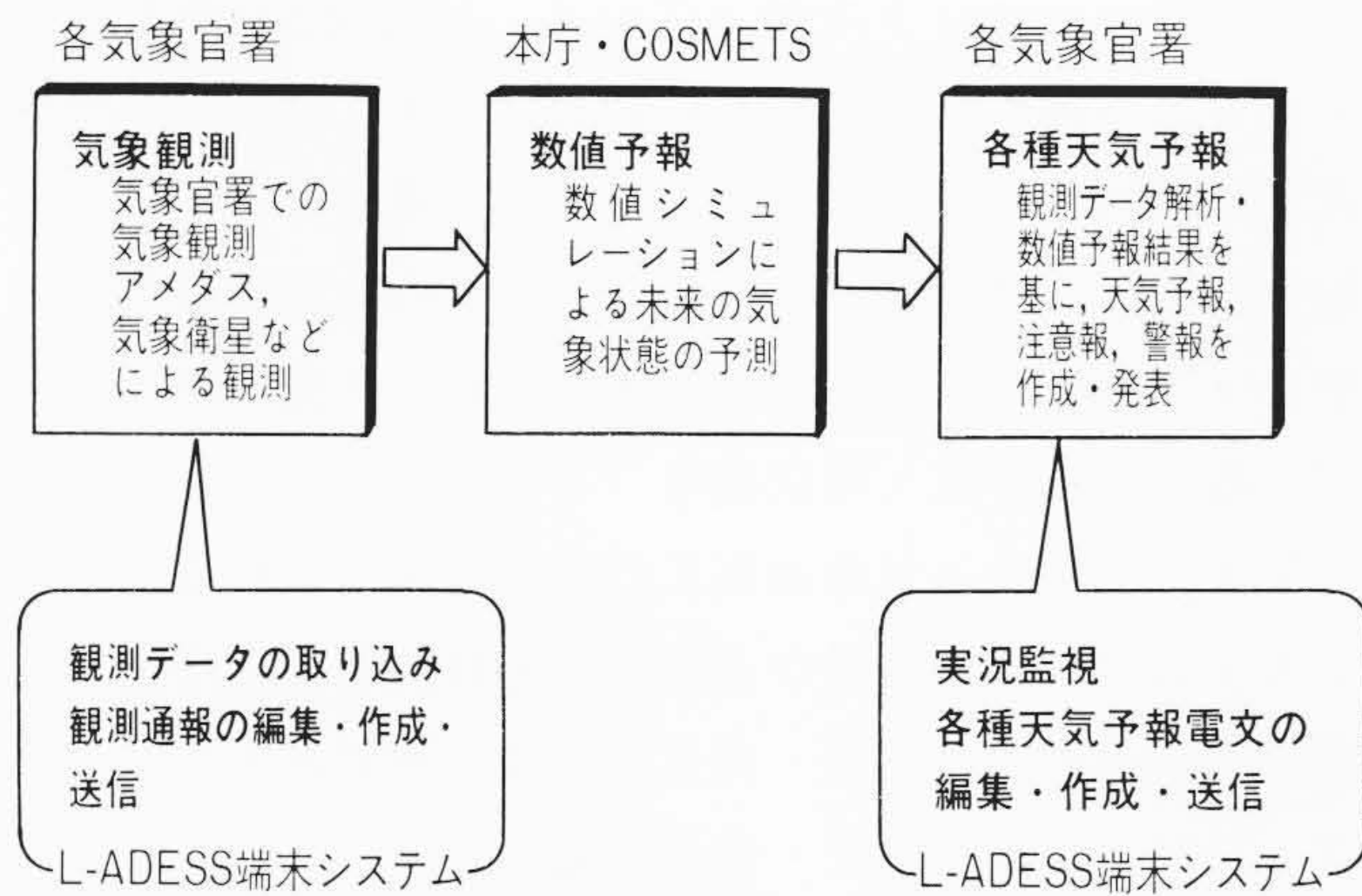


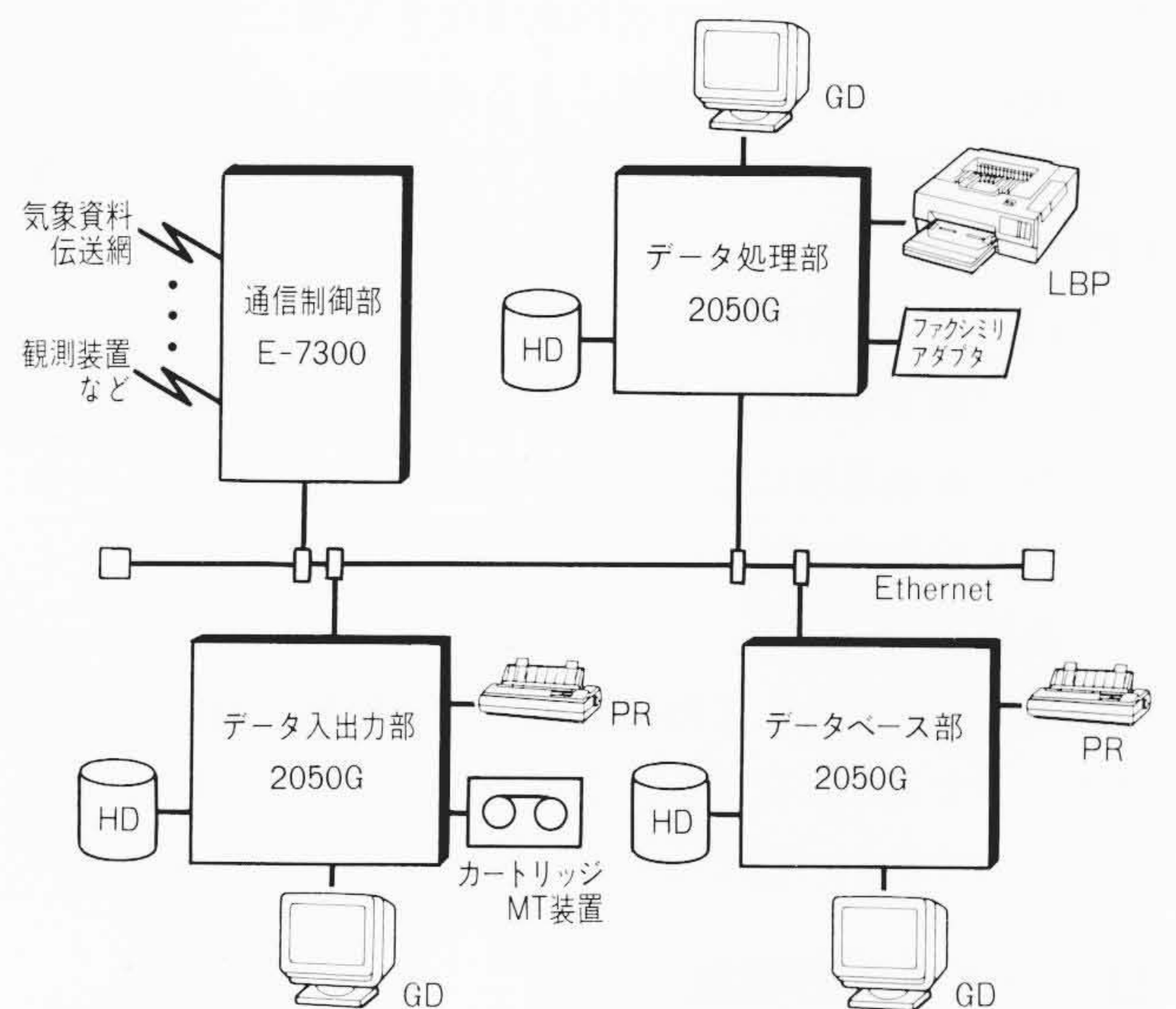
図2 天気予報業務とL-ADESS端末システム

天気予報業務は、(1)気象観測、(2)数値予報、(3)天気予報の作成・発表という流れで実施される。L-ADESS端末システムは、各気象官署でこの業務の第一線で使用される。

3 システム構成概要と特長

L-ADESS端末システムは、図3に示すようにエンジニアリングワークステーションE-7300とワークステーション2050G数台を、Ethernetで有機的に結合した機能分散システムである。また、ソフトウェアは、UNIXシステムの上に図4に示すように基本ソフト、ミドルソフト、および業務ソフトの3階層で構成する。

システムの特長について以下に述べる。



注：略語説明ほか

GD (グラフィックディスプレイ)、HD (磁気ディスク装置)

PR (プリンタ)、LBP (レーザビームプリンタ)、MT (磁気テープ)

図3 ハードウェア構成

L-ADESS端末システムは、E-7300および2050G数台をEthernetで結合し、機能分散・資源共用を図ったシステムである。

(1) 予報業務高度化の実現

2050Gのグラフィック機能を活用し、数値予報結果など各種気象データの動画表示、マルチウインドウによる関連情報の同時表示など、ユーザーインタフェースを大

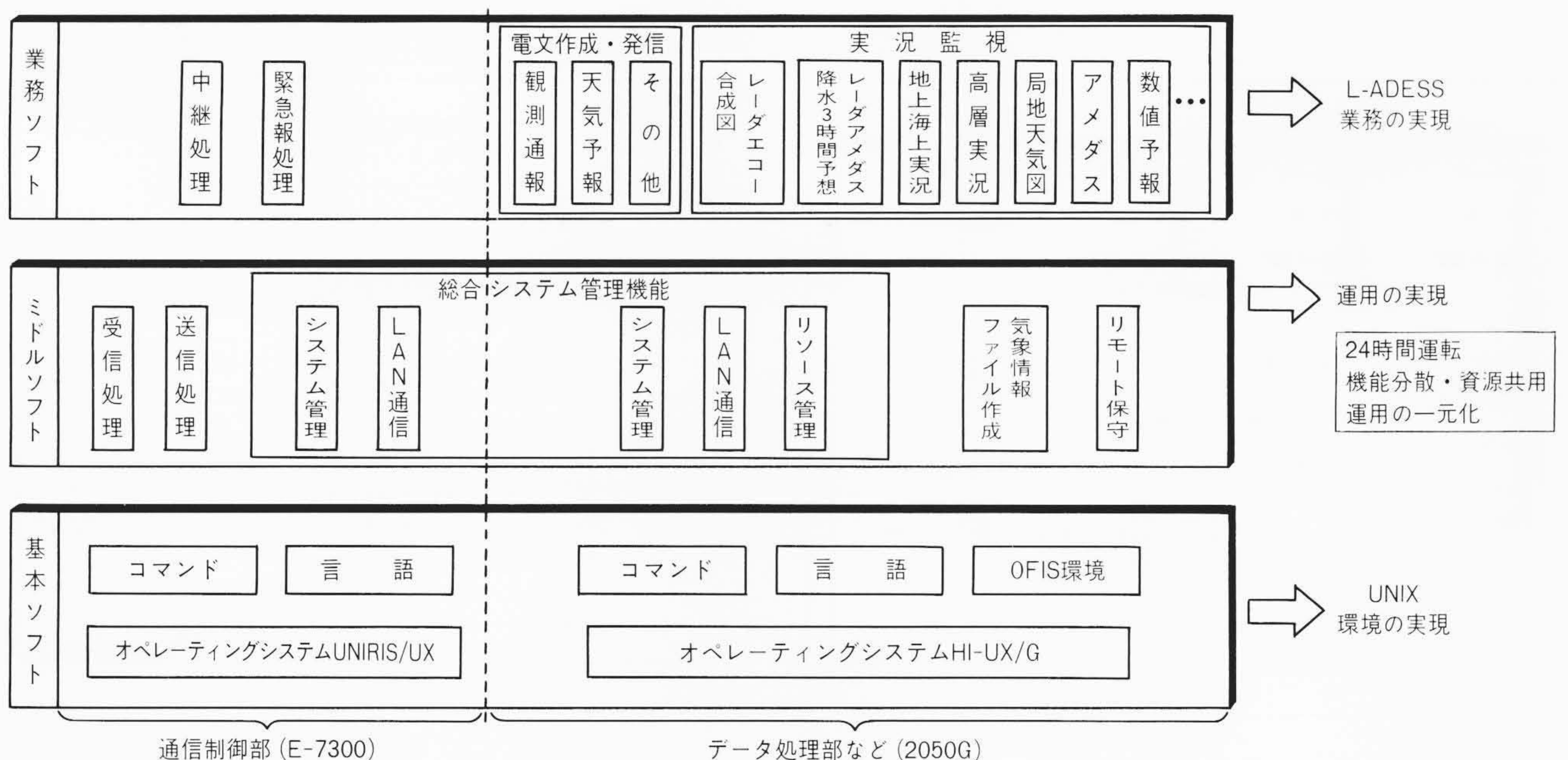


図4 ソフトウェア構成 L-ADESS端末システムのソフトウェア構成は、基本ソフト・ミドルソフト・業務ソフトの3階層から成り、24時間常時運用されるL-ADESS業務を実現する。

幅に向上し、予報業務の質的高度化を実現した。

(2) 統合システム管理機能による高信頼一元運用

運用は新規開発した統合システム管理機能により、各CPUを意識させない一元管理のもとで行われる。これにより、2050G間ではデータを共用し、どこからでも業務の起動が可能となっている。また、各CPU間の相互監視・障害時の縮退運用により、24時間連続運転に耐える高信頼性を実現している。

(3) 運用効率の向上

業務起動方式として時刻起動・電文駆動の自動起動をサポートすることにより、定型業務の自動化・特定電文受信時の呼出が可能となり、運用効率の向上を図った。

4 システムの機能

4.1 気象情報中継機能

E-7300は通信サーバとして機能し、気象資料伝送網、地方自治体などの外部機関、およびEthernetで接続されている2050Gとの間で気象情報の中継を行う。

中継先は端末システム個別の配信テーブルで決定され、柔軟な運用ができるようになっている。また、複数の2050Gへの配信も可能であり、重要な電文については二重に配信することにより、障害時に他方の2050Gで代替し、信頼性の向上を図ることができる。

4.2 電文作成・発信機能

気象業務では、多くの種類の情報が気象資料伝送網を通じて官署間で交換される。これらは気象電文として、

一定のフォーマットを持っている。L-ADESS端末システムでは各種の気象電文を自動的に、またはメニュー形式で対話的に作成することができる。電文作成時には、電文規則との整合性または入力データの論理的妥当性のチェックを行い、操作性・正確性の向上を図った。

(1) 観測通報作成・発信機能

気象観測結果は気象通報式の形式で報じられる。このシステムでは観測装置から観測値を自動的に取り込み、各種気象通報式に編集・発信することができる。

(2) 天気予報電文作成・発信機能

天気予報および各種の警報・注意報は、気象官署で予報官が数値予報結果、各種の気象観測値など膨大な資料を基に検討・作成する。このシステムでは、資料の活用手段として各種の実況監視機能を提供するとともに、各種天気予報電文を定型語句・天気記号などの入力によって対話形式で編集・作成する機能を提供する(図5参照)。

4.3 実況監視機能

L-ADESS端末システムには気象観測データ、COS-METSでの解析・数値予報結果など各種の気象情報が配信される。これらの気象情報は2050G上で画像処理を行い、観測データ、気圧配置などの各種天気図として高精細ディスプレイやレーザビームプリンタに出力される。特に、数値予報や降水短時間予想結果などの動画表示、マルチウインドウ機能を利用した関連情報の同時表示などをサポートし、ユーザーインタフェースを大幅に向上した。数値予報結果の表示例を図6に示す。

(a) 作業画面

(b) 電文確認画面

図5 天気予報電文の作成画面 (a)に示すような作業画面により、対話的にデータを入力し天気予報電文を編集・作成する。完成した電文は(b)の画面で確認された後、発信される。

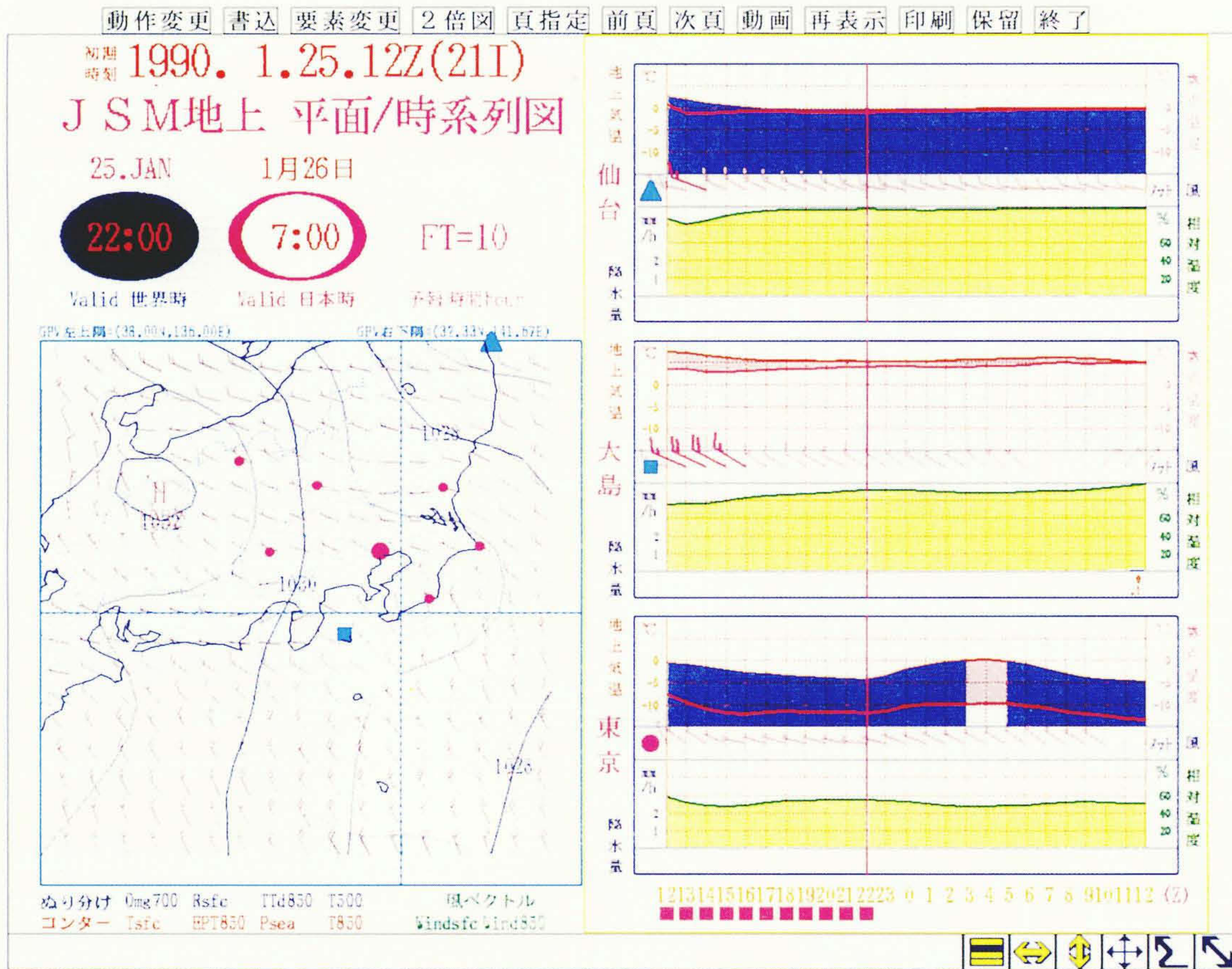


図6 実況監視業務表示例(数値予報)
COSMETSで処理された数値予報結果を表示した画面である。動画機能により、変化を動的に把握することも可能となっている。

5 L-ADESS端末システム運用の実現

5.1 統合システム管理機能

気象業務は防災に関連する重要な業務であり、24時間年中休みなく実施されている。このシステムもその目的に耐えられる高信頼性を実現するとともに、24時間運用に伴う運用効率の向上を実現した。また、各CPU間で機能分散・ファイル分散・業務分散を行う一方、システム全体で資源の共用、および運用の一元化を図った。

このため、各種の運用機能をミドルソフトウェアとして開発し、統合システム管理機能として提供している。統合システム管理機能の概念を図7に示す。

(1) システム管理

システム管理はL-ADESS端末システム全体の運用状態、動作状態を監視・制御する。このため、システム管理は各CPU上で動作し、CPU間相互に情報を交換しながら機能を実現している。

また、プロセス管理機能を持ち、業務プロセスの起動、およびその実行状態の監視を行う。起動形態には操作員によるマニュアル起動のほかに、スケジュールテーブルにあらかじめ登録された時刻への到達により、対応する

業務を起動する時刻起動、特定の電文を受信した場合に対応業務を起動する電文駆動をサポートする。これにより、観測通報の自動編集・発信、各種天気図・帳票の自動出力など、定型業務の自動化・省力化を図り、また、緊急電文受信時に操作員を呼び出すことが可能となり、24時間運用に伴う運用効率の向上を実現した。

(2) リソース管理

リソース管理はファイル、入出力デバイスなどの端末システム資源の共用、および一元管理を実現する。

(a) ファイル管理

気象電文を格納する気象情報ファイルは、システム内の全2050Gで共用される。業務プログラムはファイル管理により、所在CPUを意識することなく、透過的に気象情報ファイルをアクセスすることができる。

(b) デバイス管理

入出力装置、特にレーザビームプリンタ、ファクシミリアダプタなど、特定CPUにだけ接続されているデバイスの全2050Gからの共用を実現する。

(3) LAN通信

TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)ソケットインタフェースによる各CPU相互間

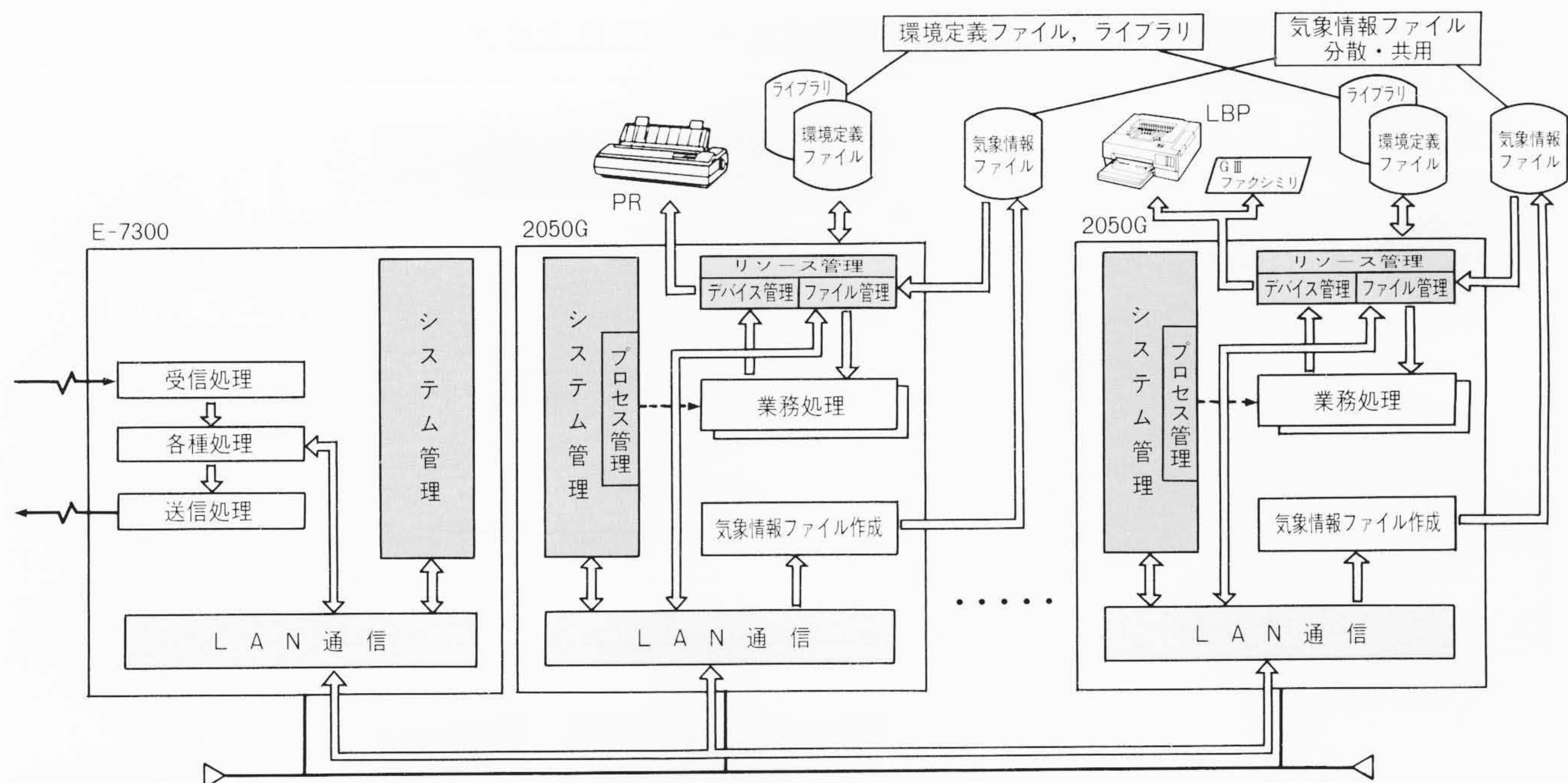


図7 統合システム管理機能概念図 統合システム管理機能は、各CPU上で動作するシステム管理・リソース管理などがLAN通信を介して、互いに情報交換を行いながらL-ADESS端末システムの高信頼一元運用を実現している。

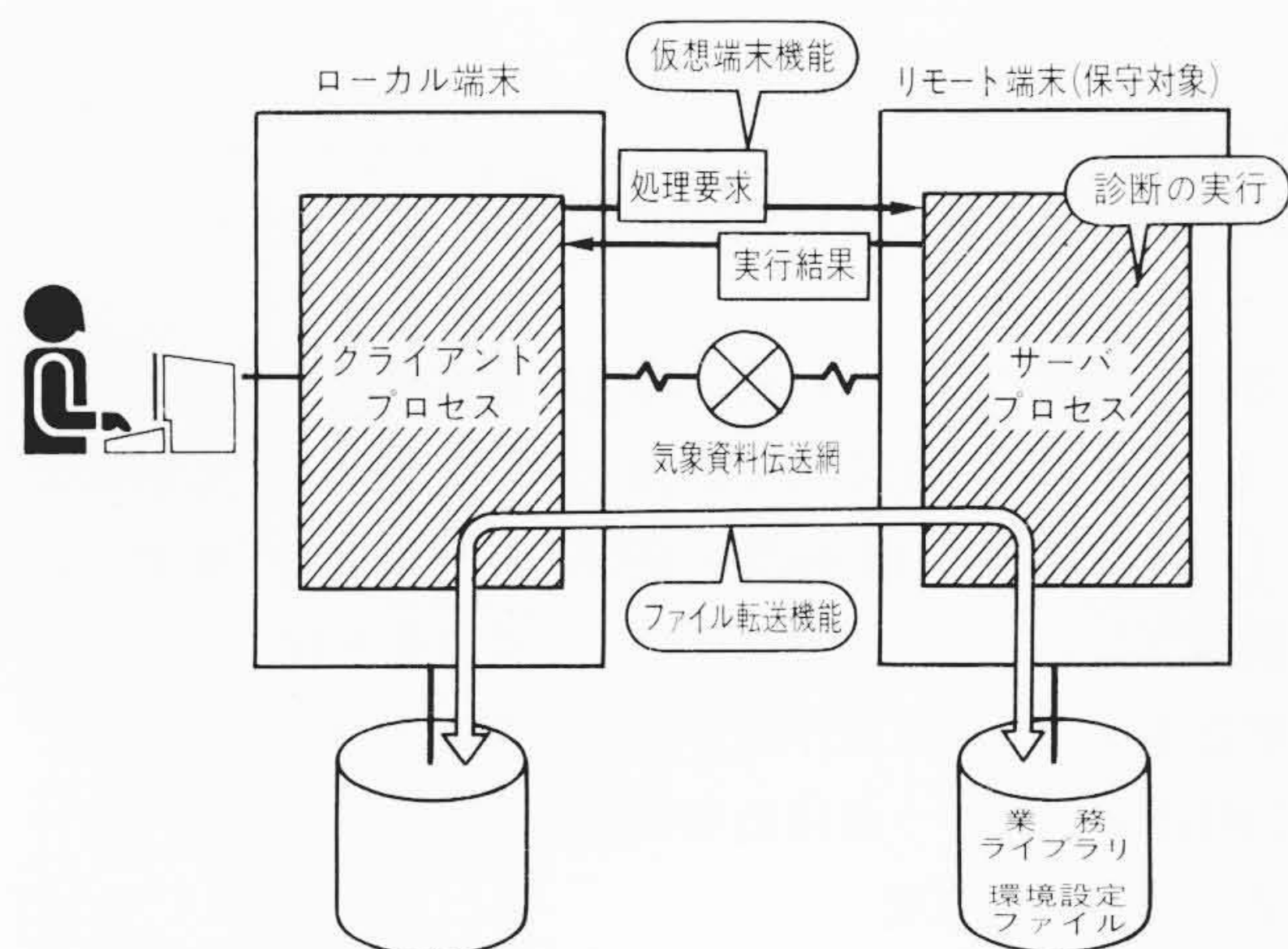


図8 リモート保守のプロセス間通信

リモート保守は、気象資料伝送網を介したクライアントサーバモデルによる処理を行い、遠隔診断・保守を実現する。

の通信手段を提供する。システム管理・リソース管理などはLAN通信を利用することにより、通信手順を意識することなくデータの送受信を行うことができる。

5.2 リモート保守

L-ADESS端末システムは、日本全国に分散した社会的

に重要なシステムであり、障害時には迅速な対応が求められる。また、全気象官署とも多くの業務ソフトウェアで運用されるため、中央の管理者が地方の端末システムを保守することができる機能が必要となる。

リモート保守は、気象資料伝送網に接続された端末システム間で、クライアントサーバモデルにより仮想端末・ファイル転送機能を提供する。これにより、中枢官署の端末システムから管内の端末システムの遠隔診断および業務運用に対する遠隔保守を実現する(図8参照)。

6 おわりに

日本全国にわたるL-ADESS端末システムの整備により、地方の気象官署への情報処理能力を持ったシステムの導入が実現した。これにより、気象情報の提供形態および利用方法が一新され、気象業務の形態が大きく変化した。また、気象庁外への情報提供手段の整備も行われた。気象情報の重要性は防災、産業、交通など社会の各方面でますます増している。このシステムのいっそうの有効利用を図ることにより、社会のニーズにこたえていくことが期待できる。

参考文献

- 1) 気象庁予報部：測候時報，第57巻，第1号(1990)
- 2) 気象庁予報部：測候時報，第58巻，第4号(1991)