

電子交換システムにおける広域分散開発支援環境について

6L-6

清兼 幸雄\* 井上 進\* 中村 正実\*\* 瀧本 稔\*\*  
 \*富士通株式会社 \*\*富士通北海道通信システム株式会社

1. はじめに

近年、様々な理由から電子交換システムのような大規模ソフトウェアを距離的にも時間的にも離れた複数拠点で分散開発することが求められている。

このような広域の、特に国際間に渡るような分散開発体制では、LANによる分散システムの他に、WANを含めた総合的な開発ネットワークシステム上のソフトウェア開発支援環境の構築が必須である。

本稿では、このような分散開発支援環境構築の際に考慮すべき、交換システム分散開発の問題点とその解決方法について、特に広域性の観点から検討した結果について報告する。

2. 分散開発モデル

本稿で対象とする分散開発の主な特徴について以下に述べる。

2.1 拠点別開発機能間の緊密性

一般にあるシステムを分散的に開発する場合、各拠点での開発担当部分になるべく独立になるようにするのが望ましい。交換システムのうち保守運用サブシステムや課金サブシステムのように、独立したプロセッサに開発拠点を割り当てることにより、複数拠点で分担して開発することは容易である。

一方、本稿で対象とする開発体制、すなわち、各拠点でその地域固有の機能(呼処理サービス、信号方式など)を分担する場合には、各開発担当部分が複数プロセッサ間にまたがり、各開発部分の拠点間での関連性が深くなる(図1)。

2.2 拠点内開発環境の等質性

計算機資源の配分については、一つの拠点に集中させ、他の拠点からはこれを遠隔的に使用する方法が考えられる。

一方、交換システム開発は、クロス開発、すなわち、ホストマシンでロードモジュールを作成し、自拠点内に設置された交換システムで試験する形態を取る。そこで、試験のためにはロードモジュールなどのデータ転送が必要であり、これに時間がかかると、ソースモジュールの更新から試験開始までのターンアラウンドタイムが長くなる。

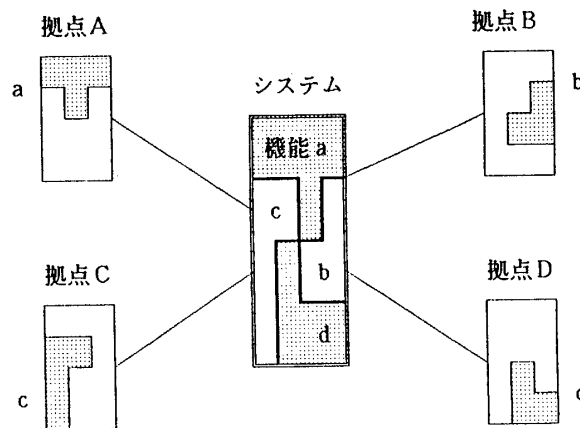


図1. 拠点別開発機能間の緊密性

このため、各拠点内の計算機資源を等質のものとして、それぞれ独立に開発、試験を行う体制を取る。

2.3 ネットワークの広域性

本稿では、国際間に渡るような分散開発体制を対象としている。この体制では、距離的、時間的な隔たりが大きく、全体として一つに集中した密結合のシステム構成を取りにくい。そのため、ネットワークの広域性により、各拠点内のLAN分散システム技術による密結合と拠点間の疎結合に分け、これらを使い分ける必要がある。

3. 分散開発支援機能

上で述べた開発形態により、一つのロードモジュールを構成するプログラムリソースが分散し、拠点間の緊密な連携が必要となる。以下、このために必要な分散開発基本機能のうち、交換システム開発特有の条件に起因するものについて述べる。

3.1 プログラムリソース版数同期機能

ロードモジュールを作成するためには、ある開発拠点におけるプログラムリソースの変更が自拠点におけるリソースにタイミングよく反映されるための版数同期メカニズムが必要である。

A Distributed Software Development Support Environment in the Telecommunications Field,  
 Yukio KIYOKANE\*1, Susumu INOUE\*1, Masami NAKAMURA\*2, Minoru TAKIMOTO\*2  
 \*1 FUJITSU LIMITED, \*2 FUJITSU HOKKAIDO COMMUNICATION SYSTEMS LIMITED

特に、交換システムのようにソフトウェア規模が大きくなると、ロードモジュールの作成からその機能確認まで時間的ギャップがあるため、確認途中でソースモジュールの更新が行われることがありえる。このため、ロードモジュールの構成（オブジェクトモジュールの名称と版数）を示す情報によって、組み込むオブジェクトモジュール、従って、ソースモジュールの版数が管理されている。

本稿のようにプログラムリソースが分散する場合に上記の版数管理を拠点間で行うためには、拠点内の分散データベース機能とは別に、ネットワークの広域性をカバーする、リソースデータベースの変更差分抽出機能とそれに基づいた一定周期の更新機能が必要である。

### 3.2 試験結果解析支援機能

各拠点で分担開発した機能が密接に関連するため、自拠点外開発リソース中の障害が自拠点の試験に大きく影響する。そのため、試験結果分析から修正までのターンアウンドタイムを極力短くするだけでなく、他拠点を含む、障害発見から修正状況までを表示・追跡するための一元化された障害情報データベースが必須である。

交換システムの試験は、ロードモジュールを作成するホストマシンとは別のマシン上で試験環境作成のための変更を加えて行われるため、他拠点での再現試験のためには、対象プログラムリソースだけでなく、プログラム変更データ、及び試験環境データの転送が必要である。このため、交換システムへの拠点間リモートアクセスといった補助的な手段も利用される。

また、交換システムには特殊なI/O装置及び試験に使用される制御装置があり、障害状況を示す試験結果データの迅速な伝達を実現するためには、これらとネットワークの整合性を取る必要がある。

### 3.3 ソフトウェア再利用支援機能

交換システムの基本サービス機能はどの国でも似たようなものであるが、実際には国毎に差異がある。このため、国際間のソフトウェア再利用によりこの差異を吸収することが、ソフトウェア開発を効率よく行う一つの鍵である。

そのためには、拠点間のソフトウェア再利用を促進するとともに、その版数管理を行うコントロールセンターが必要である。また、プログラム及びドキュメントに含まれる各国言語の相互変換を行う機能があることが望ましい。

## 4. 基盤ネットワーク構成と通信形態

### 4.1 通信形態

上記の機能を実現する通信形態は、交換特有装置のLANインターフェースの標準化とゲートウェイの採用により、プログラムリソース転送などのためのホストコンピュータ間通信、メール・ドキュメント・試験

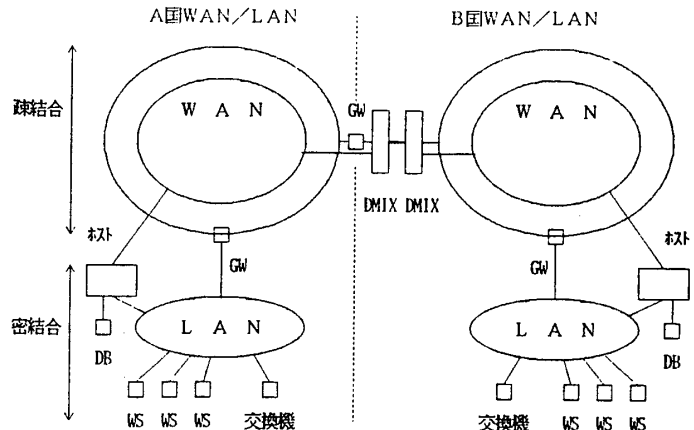


図2. ネットワーク構成図

GW: ゲートウェイ, DB: データベース, WS: ワークステーション,  
DMIX: マルチメディア多重化装置

結果情報・DB情報転送などのためのワークステーション間通信、及びホストリモートアクセスサービスなどのためのホスト・ワークステーション間通信に集約される。

### 4.2 ネットワーク構成

図2に二国間に渡る場合のネットワーク構成を示す。基本構成はトラフィックを考慮して、一回当たりの通信量の少ないワークステーションベースのネットワークと、転送量の多いホスト中心のネットワークに階層化されている。

また、ネットワーク管理と送受信データの局所化によるトラフィック制御のために、ゲートウェイプロセッサを用いて全体を、国毎、拠点毎に複数のサブネットワークに分割し、あるサブネットワークから他のサブネットワークへの通信を必要最小限のものに制限している。

## 5. おわりに

本稿では、交換システムにおける拠点間の情報同期を主として、広域に渡る分散開発に対するソフトウェア開発環境について述べた。一般に、ネットワークシステムは使用者の性善説に立脚した部分があり、セキュリティについては今後の検討課題である。

最後に、本開発環境構築に関して日頃お世話になっている方々、また、本稿をまとめるにあたって貴重な御意見をいただいた方々に感謝致します。

### (参考文献)

- (1) 情報処理, Vol.28, No.4 (1987)
- (2) Farina F., Pietralunga E., "Effective Software Development Performed by Geographically Dispersed Development Groups", ISS87, Paper B8.1