

## 1 J-2 分散並行開発における設計情報管理環境

青山 幹雄\* 高橋 宏祐\*\* 小室 隆志\*\* 川尻 信哉\*\*

\*富士通㈱

\*\*富士通北海道通信システム㈱

## 1. はじめに

通信サービスの多様化, 高度化, インテリジェント化に対応するため地域分散した開発拠点において通信サービスの分散並行開発を支援するCASE環境, ICAROS: イカロス (Integrated Computer-Aided environment for cOperative Software development)を開発している[1]。

本稿では, 広域分散開発環境上で設計情報管理の共有化を支援する分散設計情報管理システムについて報告する。

## 2. 開発の背景

## 2.1 設計情報の共有化

分散並行開発環境において生産性向上のためには設計情報をいかに共有するかが鍵である。このため設計情報の管理を設計情報に対するオペレーションの特性から分析し, 次のような設計情報管理システムへの要件を抽出した。

## (1)設計情報へのアクセス

分散並行開発での設計情報に対するアクセスの尺度が提案されている[2]。この尺度に基づき設計情報へのアクセスの問題を図-1に示すモデルで捉える。

## ①物理的情報距離 (PID:Physical Information Distance)

分散開発では設計情報や設計者も分散する。設計者が地理的隔たりや位置によらずアクセスできる環境が望まれる。

## ②論理的情報距離 (LID:Logical Information Distance)

LIDに影響する因子は, 情報の論理構造だけでなく, 履歴管理方法やメディア管理方法がある。ICAROSのような視覚的開発環境では, 従来のテキスト情報の管理に加え図形設計情報の管理が重要である。図形設計情報の管理尺度として, 履歴に対するアクセス距離(HID:Historical Information Distance)と表現形式に対するアクセス距離(FID:Formal Information Distance)に着目した。

大規模通信ソフトウェアは, 一般に長期間に渡って機能追加が繰り返される。このため最新の設計情報だけでなく何世代にもわたり過去の修正履歴を把握する必要がある。HIDは, この履歴に対するアクセス容易性を示す。

一方, 視覚的開発環境では図形設計情報もテキスト形式の設計情報と同様にアクセスできる必要がある。FIDは設計情報の表現形式に対するアクセス容易性に着目した。

## (2)設計情報の交換

一般に各開発グループは同一開発工程にあるとは限らないため, グループ間で設計情報の変更を周知することは重要な問題である。更に分散並行開発では, 設計情報に関連するノウハウの交換や, 円滑なコミュニケーションを図ることも重要となる。

## 2.2 分散開発環境へのマイグレーション

従来の大型ホストによる集中開発環境から分散開発環境へ移行するために, ホスト上で管理していた設計情報を分散開発環境から利用可能とする必要がある。

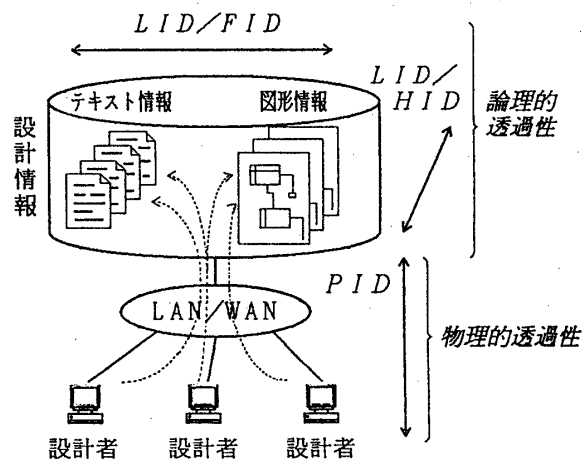


図-1 設計情報に対するアクセスの特性

## 3. アプローチ

ICAROSは一人一台のワークステーション (WS) がLAN/WANにより結合された分散処理環境を前提とする。分散設計情報管理環境を構築するために以下の特性に注目した。

## 3.1 透過性 (Transparency)

設計情報へのアクセスにおいて, PIDやLIDを短縮するためには物理的, 論理的に障壁のない環境が必要である。このために次のような透過性を実現する必要がある。

## (1) 物理的透過性 (Physical transparency)

分散処理システムを分散を意識せずに利用するために, 種々の透過性が指摘されている[3]。これらを設計情報管理の観点から見ると次のような条件となる。

## 1) アクセス透過性 (Access transparency)

マシン固有のアーキテクチャ, ネットワークアーキテクチャ, OSの違いを意識せずに設計情報に対する同一のアクセスオペレーションを提供する。

A Design Information Management Environment of ICAROS for Distributed Concurrent Development  
Mikio AOYAMA<sup>1</sup>, Kousuke TAKAHASHI<sup>2</sup>, Takashi KOMURO<sup>2</sup>, and Shinya KAWAJIRI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FUJITSU LIMITED,

<sup>2</sup>FUJITSU HOKKAIDO COMMUNICATION SYSTEMS LIMITED

## 2) 位置透過性 (Location transparency)

WANと分散ファイルシステムの上で、設計者が設計情報を管理するサーバーの名前、位置を意識せずアクセスできる。

## 3) 並列処理透過性 (Concurrency transparency)

ネットワーク介したサーバへのアクセスには問い合わせの最適化を行い、パフォーマンスを向上させる。また並行アクセスに対する競合を解消するために、設計情報のキャッシュを行い、並行開発を意識しないアクセスを提供する。

## (2) 論理的透過性 (Logical transparency)

H I Dの短縮：I C A R O Sでは図形設計情報をテキスト形式の中間言語 (C I A L) で表現し[2], 版数管理を行っている。編集時には、図形エディタで中間言語を図形要素に翻訳表示することで、設計者は中間言語を意識せずに画面上で設計情報の履歴参照が可能である。

F I Dの短縮：ジェネレータ[2]によりテキスト設計情報と図形設計情報に対応づけ、同一操作で設計情報の履歴参照が可能である。

## 3.2 グループウェア支援

設計者個人からグループ、プロジェクト全体へと開発組織の構造に対応した設計情報の管理を支援する。このため、設計者、グループ、プロジェクトの3段階による設計情報の管理ビューを提供している。

## 3.3 セキュリティ

分散開発環境では利用者による不正利用や間違いから、設計情報を保護しなければならない。そのためグループウェア支援と連動したセキュリティレベルを設定し、運用形態に合わせた設計情報へのアクセス権制御を提供する。

## 4. 実現

広域分散並行開発における設計情報管理を行うために図-2に示すデータ管理システム：C D A S (Concurrent Database Access management System)を開発した。

C D A Sは次の2つのシステムより構成される。

### (1) 管理エージェント (Management agent)

拠点内における設計情報の管理を行う。拠点内でデータベースサーバと複数のWSとが連携した設計情報管理環境を構築し、以下の機能を提供する。

#### ①グループワークの支援

- 1)各グループごとの設計情報リポジトリの生成
- 2)設計情報の更新に対する競合制御
- 3)設計情報に対するアクセス制御：グループ外からのアクセス制限
- 4)管理者による更新履歴管理：版数更新に対する管理者の認可
- 5)管理者による設計情報削除の管理：削除に対する管理者の認可

6)設計情報に対するアクセス状況の視覚的表示：誰がどの設計情報を更新/参照しているかをリアルタイムに表示する管理ビューの提供

②設計情報の版数管理：設計情報に付随するコメントや設計者個人の情報も併せて管理

### (2) 協調エージェント (Cooperation agent)

管理エージェントによって管理されている複数の分散した拠点を連携し、WANを介した広域分散データベースを構築する。管理エージェント配下での分散したグループ間の協調作業を可能とし、設計情報に対するオペレーションとして以下の機能を提供する。

①拠点間での設計情報に対する競合制御：他拠点で更新中の設計情報を変更できない。

②拠点間の設計情報リポジトリ同期制御：他拠点で管理者によって設計情報リポジトリに設計情報が新規登録/削除された際にリポジトリを同一に適合させる。

③拠点間での設計情報の同期更新制御：他拠点で管理者によって版数登録された設計情報と同一版数に合わせる。

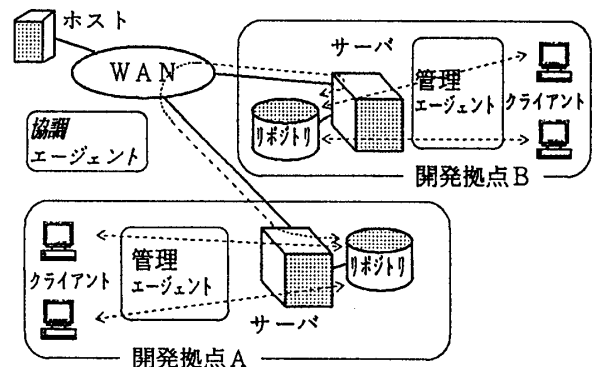


図-2 CDASアーキテクチャ

## 5. 今後の課題

本稿で報告した機能の実現により、設計情報管理環境の基盤が整った。今後、WS上の図形設計情報とホストマシン上のテキスト設計情報を連携して管理する機能の追加を行う。また、開発プロセス支援として開発工程での設計情報の回覧やコミュニケーションの支援を行うレビュー支援機能の開発を行う予定である。

## 参考文献

- [1] 川尻ほか, "リアルタイム分散並行開発環境: ICAROS", 情報処理学会ソフトウェア工学研究会, 73-15, 1990年7月.
- [2] 青山ほか, "通信サービス開発支援環境: I C A R O S", 電子情報通信学会交換システム研究会, 91-102, 1991年11月.
- [3] G. Coulouris, et al., "Distributed Systems", Addison-Wesley, 1988.