

## ドメイン参照モデルに基づくオブジェクト指向開発

3Q-2

## -ITS ドメインへの CORBA 適用検討-

安東 孝信\*1, 早瀬 健夫\*1, 丸尾 秀史\*1, 新館 秀和\*2, 榎本 秀明\*1

\*1 株式会社 東芝 e-ソリューション社 \*2 東芝アドバンスドシステム 株式会社

## 1. はじめに

ITS(Intelligent Transportation System)分野では、システム間連携における通信基盤技術として DATEX-ASN を用いてきた。しかしながら拡張性やスケラビリティの観点から、近年では分散システム基盤として業界標準となりつつある CORBA が、ITS 分野でも注目され始めている。

本報告書では、ITS 分野での CORBA 適用に関する動向調査を行った結果について報告するとともに、通信基盤を DATEX-ASN から CORBA へ切り替えることを容易にするためのドメイン参照モデルに基づく開発を提案し、その有効性について示す。

## 2. ITS 分野における CORBA 適用動向調査

Web 上などで公開されている世界各地の ITS 分野の CORBA 適用動向を調査した。その結果、ほとんどの事例において類似する項目について検討していることがわかった。それらをまとめて以下に示す。

CORBA と DATEX-ASN の比較

一般に CORBA は、異機種/多言語のシステム間接族に優れ、またさまざまな共通サービスの提供から開発効率の点でも優れていると考えられる。また業界標準であるため、開発者育成の観点からも優れていると考えられる。それに対し、リアルタイム性や規格の完全性の点では DATEX-ASN が優れている。これらの特徴を考慮し適材適所での利用が望ましいといえる。

CORBA ベースのシステムアーキテクチャ

現在、標準的なアーキテクチャは存在しない。本論分で示すようなドメイン参照モデルなどのアーキテクチャの標準化が求められている。

データモデル

ほとんどすべての事例で言及している最大の課題。現在は各国の様々な標準化団体がそれぞれで、ASN.1 で定義されたデータを IDL にマッピングしようとしている。相互接続性を損なわないためにも、データモデルの標準化は急務であると考えられる。

アプリケーションレベルの通信プロトコル

このドメインでは Subscriber/Publisher 型の通信が主体である。CORBA では Event/Notification Service が対応すると考えられるが、明確な標準やマッピングは存在しない。また今後、セキュリティや Web ベースのサービス提供、XML の利用なども検討項目として挙げられる。

## 3. CORBA 適用

動向調査の結果から、現在は DATEX-ASN を前提として開発し、あとから必要に応じて CORBA へ容易に移行できることが望まれる。これを実現するためにドメイン参照モデルに基づく開発手法を提案する。ここではこのドメイン参照モデルについて述べた後、開発結果の一例を示す。

## 3.1. ドメイン参照モデル

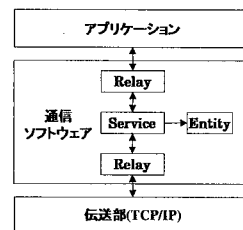


図 1 ドメイン参照モデル

ドメイン参照モデルとは、対象ドメインをオブジェクト指向でモデル化するためのメタモデルである。

図 1 に ITS 画像交換システムで用いたドメイン参照

Object-Oriented Development Based on Domain Reference Models: Considering Applying CORBA for ITS Domain.

Takanobu Ando\*1, Takeo Hayase\*1, Hideshi Maruo\*1, Hidekazu Niitate\*2, and Hideaki Enomoto\*1

\*1 e-Solutions, Toshiba Corporation, \*2 Toshiba Advanced Systems Corporation

3-22 Katamachi, Fucyu-shi, Tokyo 183-8512, JAPAN

図 1 に ITS 画像交換システムで用いたドメイン参照モデルを示す。Relay は、アプリケーション側と伝送部側とがあり、データを相互に通信し、通信プロトコルに依存する部分を隠蔽する。Entity はドメインのデータとそのデータに対する操作を提供する。Service はシステムのサービスを提供する。

### 3.2. 開発：分析モデル構築

前節のモデルに基づいた DATEX-ASN を前提としたシステムは既に開発を完了した。これをリエンジニアリングし、CORBA を前提としたシステムの分析モデルを構築する。モデルは UML で記述され、ドメイン参照モデルに基づいて何枚かにパッケージ分割されたクラス図と代表的な 28 のシナリオに対するシーケンス図から構成される。クラス図の一例を図 2 に示す。

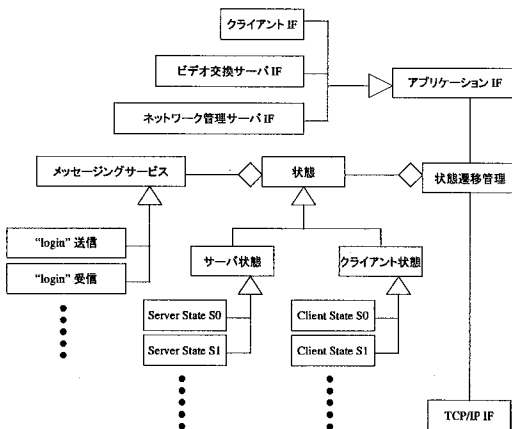


図 2 CORBA を前提とした分析モデルの一例。

## 4. 分析モデルの比較と考察

DATEX-ASN と CORBA それぞれを前提とする同程度の詳細度の分析モデルを比較する。分析モデルを構成するのはクラス図とシーケンス図である。それぞれについて比較を行ったが、ここでは紙面の都合上、クラス図の比較についてのみ述べる。

### 4.1. クラス図の比較

ドメイン参照モデルのモデル要素の単位で比較し、クラス数で集計した結果を表 1 に示す。Relay の上位はアプリケーション側、下位は伝送部側である。列については、共通は両モデルで共通だったクラスの数、

DATEX 依存、CORBA 依存はそれぞれを前提としたモデルにのみ含まれるクラスの数である。

	共通	DATEX 依存	CORBA 依存
Entity	28	1 (0.3%)	1 (0.3%)
Relay(上位)	5	0 (0%)	0 (0%)
Relay(下位)	2	4 (66.7%)	1 (33%)
Service	47	7 (13.0%)	0 (0%)
合計	82	12	2

表 1 クラス図比較の結果

この表から、差異の大部分は比率適には伝送部側の Relay に集中している事が分かる。つまり、通信基盤技術を変更する際の影響の波及範囲が局所化されたことになる。このことからドメイン参照モデルを用いた開発により、開発容易性や保守性、拡張性、カスタマイズ性が向上したと考えられる。

なお、Service における差異のクラスは CORBA では各種サービスを利用することで不要になるクラスである。このことから CORBA を用いた生産性の向上も窺い知ることができる。

## 5. おわりに

CORBA 適用動向調査から、このドメインの CORBA に対する高い注目度と期待を窺えた。しかしながら標準が未完備であるなど課題も多く残されていることが明らかとなった。

この動向調査結果からこのドメインのシステムは、現時点では DATEX-ASN を前提として開発され、後に必要とされた時に CORBA への移行を容易に行えることが求められる。ドメイン参照モデルを用いることで、このような仕様変更による影響の波及範囲を局所化で切ることが明らかになった。即ちドメイン参照モデルによる変更容易性の向上を確認でき、ITS 分野におけるドメイン参照モデルの有効性を証明できた。

また CORBA を用いることで開発容易性も向上することが予想できた。

### 参考文献

- [1] 早瀬健夫 他：参照モデルに基づくオブジェクト指向フレームワーク開発手法，電気学会論文誌，Vol.121-C，No.3，pp.642-652，2001。
- [2] フィリップ・クルーシュテン：ラショナル統一プロセス入門，ピアソン・エデュケーション，1999。