

## 広域監視制御システム フレームワーク開発

1 A E - 6

-再利用分析-

金枝上敦史 上野浩一郎 大塚義浩 水谷尚子\* 田中英和\*  
三菱電機(株) 情報技術総合研究所 \*同 電力産業システム事業所

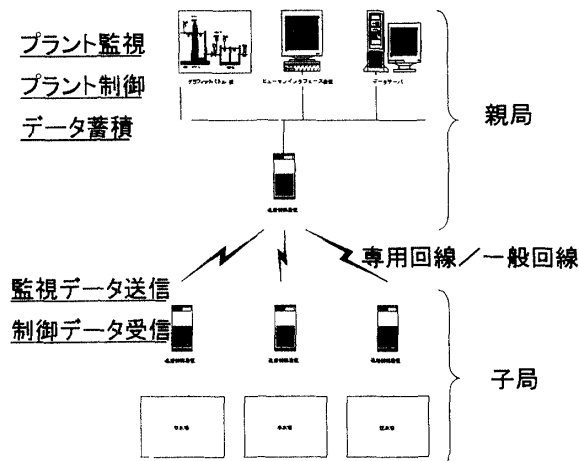
### 1. はじめに

近年、システムのパソコン化が急速に進み、それに伴いソフトウェア開発コストの大幅な削減が必須となってきている。今回対象とする広域監視制御システム(以下WSCSに略)も同様、ソフトウェアの再利用促進による開発コストの削減が早急の課題となっており、再利用プロジェクトを推進している。WSCSは水道配水管理、ビル管理、道路管理など多種多様なドメインでシステム開発を行っている。しかし、従来これらのシステムは各ドメインごとに設計、開発され、ドメイン間でのソフトウェアの再利用はおこなわれていなかった。一方オブジェクト指向フレームワークは単にクラスを集めたライブラリではなく、クラス間の連携機構も含め再利用することでソフトウェア再利用範囲を大幅に拡大する[1]。

今回のフレームワーク開発の目的は、水道施設管理、ビル管理などドメインごとの仕様の違いを吸収できるドメイン共通のソフトウェアを提供することである。しかし、ドメインを特定したGUIのフレームワークやファイルなどの特定のシステム機能のフレームワークについては開発実績は多いが、開発のための一般的な方法は明確ではなく[2]、どの範囲をフレームワーク化すればよいかの指針もない。今回の開発では、ドメインごとの類似点、相違点が明確になっておらず、またシステムが実現する機能も多く、まずフレームワーク化対象を選定する必要がある。本稿では、フレームワーク化対象を選定するためにおこなったシステム分析の結果を中心に、プロトタイプ開発の結果についても報告する。

### 2. 広域監視制御システム

広域監視制御システムは、水道、ビル、道路などの広いエリアに分散された施設の機器状態をセン



**図1. 広域監視制御システム システム構成**  
ターで監視し、遠隔制御をおこなうシステムである。システムは、各施設に配置された子局システムと、センターに配置された親局システムが広域回線により接続される構成となっている。今回のソフトウェアの共通化の対象は親局システムである。親局システムは、子局とのデータ通信をおこなう通信制御装置とデータサーバ装置、ユーザとの対話をおこなう装置から構成される。

### 3. システム分析による再利用対象特定

これまで、一部のドメインではソフトウェアの標準化による再利用を実施してきた。しかし工事ごとの仕様変更に対して、広い範囲に及ぶ修正が必要となっている。今回ドメイン共通のソフトウェアを開発する上で、以下の問題点があった。

- ・ドメインごとに用語の使い方が違い、共通部分と相違部分を切出すのは容易でない。
- ・親局システムはC言語で数百KL以上のソフトウェアで構成され仕様書、コードを解読するには膨大な時間が必要である。
- ・親局システムを構成するハードウェア構成がワークステーション、パソコン、通信制御装置、グラフィックパネル・操作卓などから構成され、システム規模やドメインごとにその構成が大きく異なる。そこでドメインに共通なソフトウェアを明確にするためシステム分析をおこなった。

(1)ドメイン分析

WSCSのどの機能がドメインに共通かを分析するため、水道配水管理のシステム事例を対象にドメイン分析をおこない図2のドメインモデルを作成した。ドメインモデルにあらわれるオブジェクトはポンプ、弁、水位計、流量計などの観測、制御機器であり、池の水位を一定にするための機器間の制御である。

- ・他のドメイン、例えばビル管理での観測、制御機器はエアコン、照明、防火扉などで、ドメインごとに出現するオブジェクトが異なる。
- ・機器間の制御として、配水管理の場合は水の圧力の制御や池の水位の制御があるが、ビル管理の場合は、照明の点灯／消灯、火災など緊急時の排気や防火扉の閉鎖などの制御があり、ドメインごとに制御対象、制御方法が異なる。
- ・ドメイン共通の機能は、観測、制御機器のオブジェクトに現れる水位、ポンプ回転数などの値を子局からの回線データを基に生成、チェックし、変更値を子局へ送信する処理である。

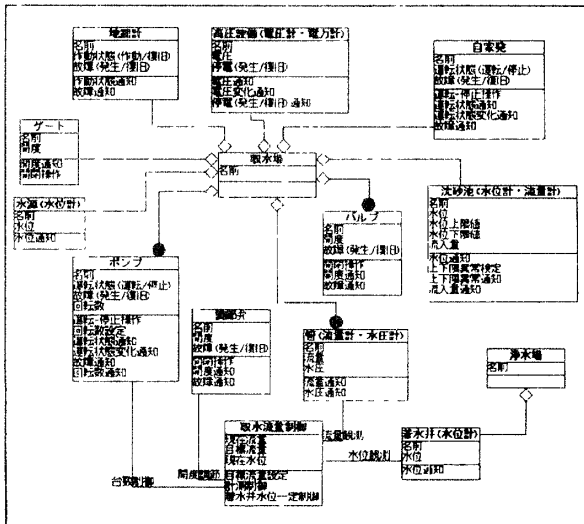


図2. 水道配水管理ドメインモデル

結論として、ドメインモデルをベースにフレームワークを開発した場合、GUI関連のソフトウェアの再利用は向上する。しかしドメインごとにフレームワークを開発するのが妥当であると判断した。しかし、今回の我々の目的はドメイン共通ソフトウェアの提供であり、ドメインモデルに現れないシステムの共通機能を分析するため、さらにシステムの内部処理を分析した。

(2) データ処理分析

親局内での回線データの流れに着目してGUIまでの回線データの処理フローを分析した。この分析の結果、図3のように回線データから監視データを生成、管理、蓄積処理する監視データ処理層が存在することが判った。そして、ドメインモデル層はGU

I処理層と監視データ処理層の間に配置することにより、互いの層のデータを仲介する層とした。

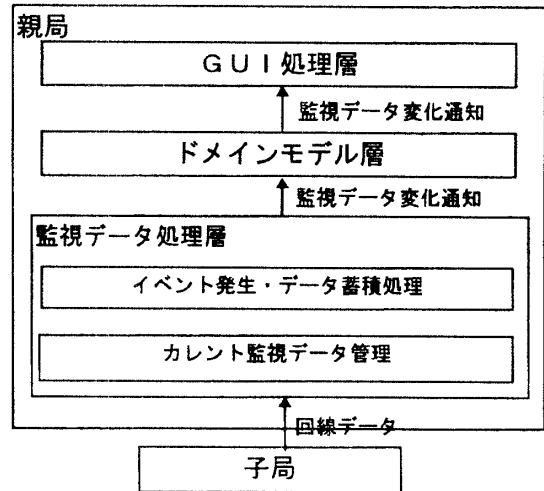


図3. 親局システムのデータ処理フロー

システム分析の結果、GUI処理層とドメインモデル層はドメインごとに共通化を図り、監視データ処理層をドメイン共通のソフトウェアとすることとした。

4. プロトタイプ開発

監視データ処理層にはドメイン間でどのような仕様の違いがあるか、それをフレームワークが吸収できるかを確認するため一部のサブシステムの試作をおこなった。試作では、まずサブシステムをOMT法でモデル化し、次にモデルをベースにホットスポットの明確化をおこない、最後に抽出したホットスポットに対してデザインパターンを適用しフレームワークを実装した。その結果、ソフトウェアをOMT法でモデル化することにより詳細な仕様を議論することができ、ホットスポットの明確化が容易になること、また明確になったホットスポットの実装にデザインパターン[3]が有効であることがわかった。

5. 課題

今後、監視データ処理層のフレームワーク開発を進めてゆく計画である。しかし、プロトタイプ開発ではシステム規模の違い、ハードウェア構成の違い、プロセス構成(機能分散)の違いなどをどのようにフレームワークで吸収するか考慮していない。これらについても違いを明確にし、フレームワークで吸収するための対処を検討してゆく必要がある。

- [1] Taligent 「Building Object-Oriented Frameworks」
- [2] W. プリー他、「デザインパターンプログラミング」、トッパン
- [3] E. Gamma他、「デザインパターン」、トッパン