

オブジェクト指向による仮想化外部装置を用いた 3K-5 FA ソフトウェア開発手法 - 基本構想 -

碓崎 賢一⁺ 大畑 浩司⁺⁺ ペセモンテネグロ マヌエルヘス⁺ 松本 俊哉⁺ 井上 郁⁺⁺ 打浪 清一⁺

⁺九州工業大学情報工学部 ⁺⁺安川情報システム(株) 制御システム事業部

1. はじめに

FA システムは企業の基幹部門に広く適用されるにつれて大規模化かつ複雑化しており、開発手法と保守業務の効率化が強く望まれている。本研究は、FA システムの開発、保守を効率的に行うための枠組を確立することを目標としており、オブジェクト指向に基づくソフトウェアの部品化と標準化により、再利用性と変更の容易性を高め、設計、プログラミング、テスト、文書化などを効率的に行えるシステムの構築を目指している。

本報告では研究の基本構想と将来的な展望を示すとともに、研究の第一段階として、操作対象が多種多様にわたり、機能や操作法が統一されていないという問題があるためにプログラミングが非常に困難になっている外部装置に着目し、オブジェクト指向に基づくその仮想化手法¹⁾に関して示す。

2. オブジェクト指向による FA システムの枠組

2. 1 オブジェクト指向

オブジェクト指向はソフトウェアをオブジェクトと呼ばれる構成要素に分割し、その機能と外部とのインターフェースを明確化することにより、プログラムの抽象度と独立性を向上させようとする概念である。オブジェクト指向は、現実に存在する "物" を抽象化することに特に適しており、外部装置を操作する FA ソフトウェアに非常に適した概念である。オブジェクト指向では、抽象化とカプセル化の機能によりオブジェクト内部のデータの安全性を保証できるために、多人数によるプログラム開発を効率的かつ安全に行えるようになるという利点がある。

オブジェクト指向の継承機能を利用することにより、すでに開発されているオブジェクトを基本として異なる部分の追加によってシステムを開発できるために、ソフトウェアを部品化し、効率よく開発を進められるという利点がある。また、継承機能によって、容易に系統的な標準化が行えるようになる。

従来は FA ソフトウェアに適した開発環境がなかったが、最近では C++ などの処理速度が速くメモリ

効率も良い処理系が容易に利用できるようになってきている。また、大容量のメモリと高速なプロセッサを低コストで導入できるようになり、オブジェクト指向でソフトウェアを実現するための十分なハードウェアが低コストで得られるようになってきている。

2. 2 FA システム開発の枠組

FA システムの大規模化、複雑化、適用範囲の拡大に対応し、高品質のシステムを効率良く構築するためには、FA システム開発の枠組(フレームワーク)の確立が不可欠である。最近では、完全な新規開発よりも、類似システムの開発や保守業務に要するコストが大幅に上昇しており、この様な業務を特に効率化させる枠組を構築しようと考えている。

この様な目的に適した開発手法としてオブジェクト指向が注目されている。オブジェクト指向の概念を用い、単純で小さなオブジェクトではなく、応用プログラムの骨格と基本的な肉付けをオブジェクトとして定義することにより、開発技術や開発事例といったノウハウをクラスとして定式化して、蓄積、共有、再利用することができるようになる。今回の開発は蓄積されたクラスで最も適したものを選択して継承し、異なる点を部分的に変更することでシステムを構築できるようになるために、開発事例が増加するほど開発効率が向上するという利点がある。

オブジェクト指向化が進展している MacOS や MS-Windows 上のオブジェクト指向の開発システムでは、応用プログラムの枠組をクラスライブラリとして提供するものが一般的となってきており、従来高度に専門的だった開発技術の大衆化と開発効率の向上が具体化している。この様な枠組は、具体的な物との関係の強い FA システムの開発に適しており、積極的に導入しなければならないと考えられる。

オブジェクト指向でシステムを開発する場合、継承や手続きの多重定義などの高度な機能を利用できるという利点があるが、すでに定義されているクラスを利用する場合には、クラス階層や関係を良く理解していないと、プログラムの一部分を見るだけで

は正確な処理内容を把握することが困難になるとい
う問題が生じる。また、継承を利用した差分プログ
ラミングでは、システムの全体像を把握できなくな
る恐れがある。一方、クラスを定義する場合には、
処理対象の分析とそれに基づくクラスの設計の良否
と効率が、システムの開発効率と品質に大きく影響
するという問題がある。また、クラス階層を定義す
る際には、継承関係が不適切であったり、意図して
いないにもかかわらずメンバ関数が重複するなどの
問題点が生じる。これらの問題を解決するために、
すでに定義されているクラスを様々な観点から参照
できるブラウザや、クラスを視覚的に分析、設計で
き、クラス階層を定義する際に問題点を指摘でき
るような支援システムを実現したいと考えている。

複数の技術者で分担してシステム開発を行う場合
には、他の技術者が並行して定義しているクラスの
機能やインターフェースを参照する機能や、クラス
ライブラリのインターフェースの一貫性の管理など
のバージョン管理を行う支援システムが必要である。

オブジェクト指向は、プロトタイピングやシミュ
レーションに適している。FA システムでは、多数の
外部装置が使用されるために、プロトタイピングや
シミュレーションが行えれば、テスト、デバッグな
どの効率が大幅に向上するものと考えられる。この
ため、これらが容易に行えるようなシミュレーシ
ョン用のオブジェクトなどを生成したり、その開発を
支援するようなシステムを構築したいと考えている。

3. オブジェクト指向による外部装置の仮想化

FA システム開発をオブジェクト指向で統一的に行
うために、まず、外部装置のオブジェクト化を行う。

3.1 外部装置の仮想化

OA システムの分野では、端末、ディスクなどの主
要な周辺装置のインターフェースが標準化されてい
るために、ハードウェアの詳細を知らない一般的な
技能レベルの技術者が、ハードウェアの機能を効果
的に利用したソフトウェアを一定レベルの品質を維持
しながら効率的に開発できる環境が実現している。

FA システムでは OA システムと異なり、応用分野
ごとに使用される外部装置の多様性が極めて高いた
めに、外部装置の仮想化が進められていなかった。
このため、ほとんどの技術者に、ソフトウェア的な
知識だけでなく、そのシステムで使用される外部装
置のハードウェア的な知識が要求され、システム開
発が困難なものとなっている。また、同種の外部装
置であっても操作概念や命令体系が異なっており、
外部装置が変わるごとに、外部装置に関係する処理を
プログラム全体にわたって書き換えなければならない

という問題もある。このような状態では、ソフト
ウェアを開発できるのは高度な技能を持つ技術者に
限定されるだけでなく、そのような技術者であって
も生産性が低くなると共に、ソフトウェアの信頼性、
保守性、汎用性などが著しく損なわれることになる。

FA システムで使用する外部装置の特性は、いくつ
かの典型的なモデルに分類することが可能であると
考えられる。ディスク装置や端末装置などに用いら
れているのと同様な考え方を FA ソフトウェアの開
発にも取り入れ、外部装置を仮想化することにより、
その生産性、信頼性、保守性を大幅に向上させるこ
とができると考えられる。

3.2 仮想化外部装置の概要

FA システムで使用される外部装置の基本特性をオ
ブジェクト指向の概念に基づきモデル化し、以下に
示す 5 項目の機能により大規模システムの構築に適
した機能を実現する。

- 1) 抽象化
- 2) 標準化
- 3) 個別化
- 4) 自律化
- 5) 組織化

仮想化された外部装置は、図 1 に示すようにデバ
イスユニットと呼ばれ、ソフトウェア的に構成され
るデバイスオブジェクトと、外部装置のハードウェ
アから構成される。

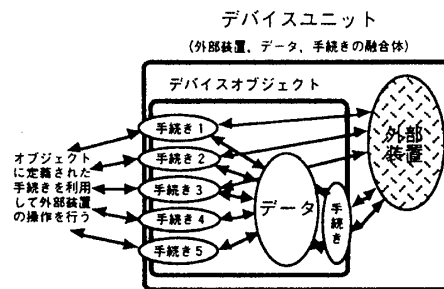


図1 デバイスユニット

4. まとめ

オブジェクト指向に基づく FA システム開発の枠
組に関する将来的な展望を示すとともに、オブジェ
クト指向の概念に基づき外部装置を仮想化し、開発
効率の向上を実現する手法に関して示した。

参考文献

- [1] 碓崎賢一 他: オブジェクト指向による FA 用外部
装置の仮想化手法, 情報処理学会, ソフトウェア
工学研究会資料, 83-5, (1992).