

# オブジェクト指向による仮想化外部装置を用いた 3K-6 FA ソフトウェア開発手法 - 要求分析 -

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

<sup>+</sup>九州工業大学情報工学部 <sup>++</sup>安川情報システム(株) 制御システム事業部

## 1. はじめに

FA ソフトウェアの重要な位置を占める外部装置のプログラミングは、その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、非常に困難なものとなっている。本報告では、外部装置に関する開発効率を向上させるために、外部装置をオブジェクト指向によって仮想化<sup>1)</sup>する際の要求分析に関して示す。

## 2. 仮想化外部装置への要求

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するには、以下に示す5項目の機能が必要と考えられる。

- 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、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。

以下の節では、自動倉庫に使用されるクレーン、コンベア、カートラックなどの外部装置を例として、これらの機能を簡単に説明する。クレーンは、物品収納棚に対して、物品の格納と取り出しを行う。コンベアとカートラックは物品を運搬し、クレーンと外部との物品の入出庫を仲介する。

### 2.1 抽象化

一般的なソフトウェア技術者が、使用する外部装置の信号と時間的な要因も含めた複雑な制御シーケンスなどの詳細を知らなくてもシステムを開発できるように、外部装置の機能と外部インターフェースをデバイスユニットという形式で抽象化する。このようにすることにより、外部装置の構成に依存する詳細な操作はデバイスオブジェクト内部に隠蔽されるために、システムのハードウェア依存性の局所化をはかることができ、外部装置に変更が必要となっ

た場合に、その影響をデバイスオブジェクト内に限定することができると共に、外部装置の複雑な操作を把握し、その制御プログラムを記述することができる高い技能を持つ技術者に依存する部分を局所化することができる。

### 2.2 標準化

同種の外部装置だけでなく、同じ概念に基づく機器を含めて一貫した概念で操作できるように、共通した部分を取り出し機能と外部インターフェースを標準化する必要がある。例えば、クレーン、コンベア、カートラックなどの外部機器の基本機能が荷物を運ぶことであり共通していること着目して、物品の運搬装置としての標準的な機能と外部インターフェースを定める必要がある。

標準化により、新たな外部機器を導入した場合でも、そのデバイスユニットを使用するシステムの設計、プログラミング共に修得が容易になる。また、異なるソフトウェアであっても、同様なデバイスユニットを利用する用途に対しては、同一の機能とインターフェースを繰り返し使用して開発を行うことになるので、習熟による技術者の技能の向上により、生産性と品質の向上が期待できる。また、デバイスユニットは、その外部装置を利用するシステムでは繰り返し使用されるため、検査と改良が繰り返し行われることになり、品質の向上が見込まれる。

### 2.3 個別化

外部装置の多様性と発展性に対処するために、標準化と対極的な要求であるが、外部装置の機能と外部インターフェースの個別化が必要となる。FA システムでは外部装置が多種多様であるだけでなく、目的に応じて特殊な装置が作成されることも頻繁にある。この様な装置を含めて、抽象化、標準化の効果を上げるためには、すでに抽象化、標準化されている外部装置を基にして、特別な外部装置の仮想化を容易に行えるようにする必要がある。

Factory Automation System Development Methodology using Object-Oriented Virtual Devices

Ken'ichi KAKIZAKI<sup>+</sup>, PECE MONTENEGRO Manuel Jesus<sup>+</sup>, Toshiya MATSUMOTO<sup>+</sup>, Kaoru INOUE<sup>++</sup>, Kouji OHATA<sup>++</sup>, Seiichi UCHINAMI<sup>+</sup>

<sup>+</sup>Faculty of Computer Science and Systems Engineering, Kyushu Institute of Technology, <sup>++</sup>Yasukawa Joho System K.K.

## 2. 4 自律化

システムが大規模になるにつれて、外部装置を集中的に管理することが困難になるために、各外部装置を自律的な単位として抽象化する必要がある。

外部装置が自律的に動作しない場合には、図1に示すようにシステムの管理モジュールが外部装置を細かく制御することになり、外部装置が多くなると、それらを操作するための手続きや情報が多岐にわたる上に膨大になる。システム全体の大局的な管理と外部装置に関する細かな操作のように、概念レベルの大きく異なる処理が混在すると、処理の目的と内容が不明確になるために、多くのバグを生じる要因となる。また、プログラムを機能別に分割して効率よく開発することが困難になる。

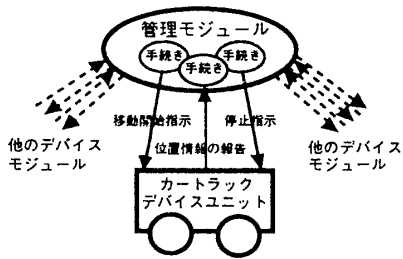


図1 集中管理方式

外部装置が自律的に動作する場合には、システムの管理モジュールは、デバイスユニットに簡単な指示を出した後は、外部装置に関する処理を全く行う必要がない。このため、集中管理方式に発生するような複雑化の問題は生じない。また、性能上の問題などでマルチプロセッサ構成にする場合などに、システムの切り分けが容易に行えるという利点もある。

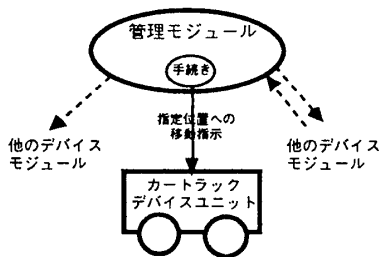


図2 分散管理方式

## 2. 5 組織化

FA システムの外部装置が物理的に接続されるのと同様に、その制御を行うデバイスオブジェクトも、ソフトウェア的に接続し組織化する機能が必要であると考えられる。

複数の外部装置を関連付ける処理は、一般的に図3に示すように管理モジュールを導入させる方法が多用されている。

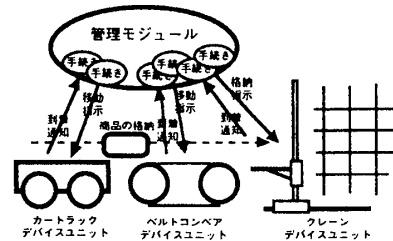


図3 デバイスユニットの個別管理

この場合も前節で述べたのと同様に、複数の外部装置が協調して行う処理が多くなればなるほど、それらの処理を行うための情報や手続きが管理モジュールに集中して複雑化し、結果としてソフトウェアの信頼性や生産性を低下させてしまうという問題を生じる。大局的な判断の必要がなく、該当する外部装置間のやり取りだけ行える処理は図4に示すように各外部装置間のやり取りに任せ、管理モジュールが関与しなくてよいようにする必要がある。

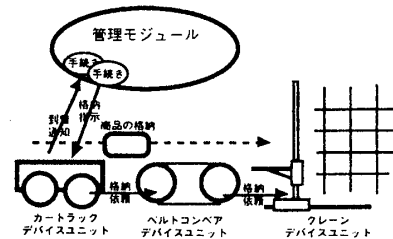


図4 組織化

外部装置の関連付けは、各応用プログラムごとに異なっており、デバイスユニットの利用者が行わなければならない。このためには、複数のデバイスユニットを自由に組織化することができる仕組みをデバイスユニットに組み込んでおく必要がある。

## 3. まとめ

FA ソフトウェアの生産性と品質を向上させる上でボトルネックとなっている外部装置を仮想化する際に要求される機能を分析し示した。

### 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).