

# 家電組み込みソフト用オブジェクトブラウザ

2M-7

山中 貴代和 櫻井由香 谷川 英和 今井 良彦  
松下電器産業（株）情報通信研究所

## 1 はじめに

家電製品において、商品の差別化、海外展開などのための機種展開が盛んに行なわれており [1]、開発工数の増加が問題となっている。そのため、ソフトウェアの再利用などによる開発の効率化が必須である。一方、ソフトウェアの再利用や開発工数削減のため、オブジェクト指向技術が一般的に利用されるようになってきている。しかし、家電製品の組み込みソフトウェアでは、頻繁な機種展開による機能追加、削除などに対応するためにオブジェクトの粒度は細かく、数は膨大になり、その結果ソフトウェアの理解が困難になる、という課題があった。

その課題を解決する手段の一つとして、オブジェクト指向プログラムを視覚化し、再利用を促進させるブラウザなどのプログラム環境が提供されている。しかし、オブジェクト関係図を単純に表示しただけでは、その内容を理解することは困難である。特に多量のオブジェクトを扱う際には、わかりやすく配置しなくてはならないという表示上の問題がある。それらに着目した研究として、各種の取り組みが行なわれている [2][3]。

本稿では、家電製品のソフトウェアのモデルを提案し、そのモデルに基づいてソフトウェア構造をわかりやすく視覚化して、オブジェクトの設計、開発および再利用を支援するツール“OBrowser”について述べる。

## 2 調整型家電モデル

家電製品をテレビのように「音量」「色合い」など調整を主体としたものを調整型家電と、洗濯機のように「洗い方」や「時間」などの設定を主体としたものを設定実行型家電に分類した（図1）。我々は今

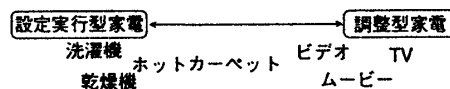


図1: 家電製品の分類

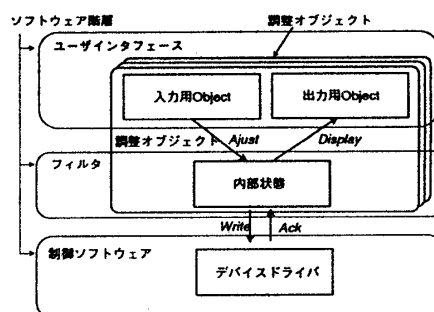


図2: 調整型家電モデル

回、調整型家電にターゲットを絞り、その調整型家電のソフトウェア構成をモデル化した。

調整型家電モデルのソフトウェア構成は図2のように表現することが出来る。このモデルの特徴は、内部状態を中心として入力 Object、デバイスドライバ、出力 Object が4種類のメッセージ送受信により連動することである。ここで、入力 Object、内部状態、出力 Object の3つを「調整オブジェクト」と呼ぶこととする。

家電製品の機種展開には、商品ラインナップの一環として機能の追加削除が行なわれる場合と、海外展開やCPUの変更に伴い「ユーザインタフェース」層、「制御ソフトウェア」層などのソフトウェア階層を交換する場合の2種類がある。前者の機種展開は「調整オブジェクト」単位で行なわれ、後者の機種展開はソフトウェア階層単位で行なわれる。そこで、上記2種類の機種展開の単位を「機種展開ユニット」と呼ぶこととする。

Object Browser for Home Appliances  
Kiyokazu Yamanaka, Yuka Sakurai, Hidekazu Tanigawa,  
Yoshihiko Imai  
Information and Communication Technology Laboratory,  
Matsushita Electric Industrial Co.LTD.

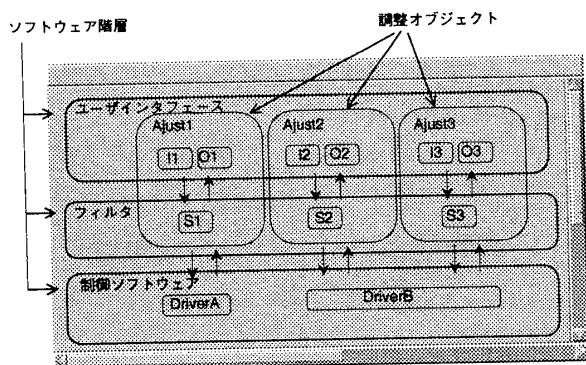


図3: ブラウザ表示イメージ

### 3 オブジェクトブラウザ

本オブジェクトブラウザは、前章で述べた調整型家電モデルに基づいて、機種展開ユニットという単位でソフトウェア構造を視覚化するツールである。

調整型家電のソフトウェアの実装において、「ユーザインタフェース」層、「フィルタ」層、「制御ソフトウェア」層はクラスとして実装でき、各層間では既に述べた4種類のメッセージが送受信される。そこで、

- あるメッセージを送受信する一連のオブジェクト群を調整オブジェクトとして抽出する。
- あるメッセージを送信する複数のオブジェクトまたは、あるメッセージを受信する複数のオブジェクトをソフトウェア階層として抽出する。

ことによりソフトウェア階層と調整オブジェクトを図3のように図的に表現することができる。

具体的な例として、音量の調整をあげると、図4のようになる。この例では、各クラスのメソッド(図4枠内)のメッセージ記述より、音量調整を行なうオブジェクト群(volumeButton, volumeBox, volumeStat)を検出し、調整オブジェクトとして枠で囲っている。さらに Adjust を送信するオブジェクトと Display を受信しているオブジェクトはソフトウェア階層「ユーザインタフェース」層に属すると分類して、2つを並べて表示する。同様に、Write, Ack というメッセージからデバイスドライバと内部状態が属するソフトウェア階層を分類して表示している。

このように表示することにより、機種展開ユニットという再利用する単位を明確な形で視覚化することが出来る。この機種展開ユニットという概念は、機

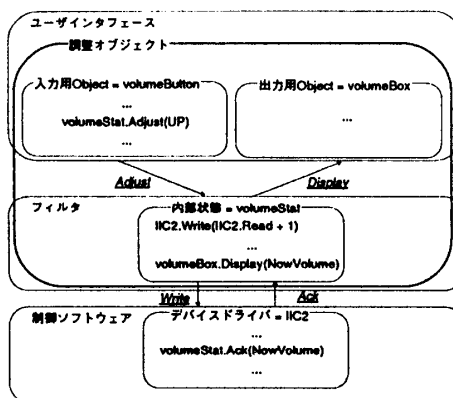


図4: 音量アップの例

能単位およびソフトウェア階層単位であるため、複数のクラスやインスタンスで構成されるオブジェクト群を一括して追加、削除、変更することを可能とし、商品の機種展開への対応が容易になる。

### 4 おわりに

オブジェクト指向で設計されたソフトウェアを視覚化する際、機種展開ユニットという概念を用意することで、ソフトウェア階層単位または機能単位での配置を可能とし、機種展開、再利用の効率化を実現した。

以上、本ブラウザの技術的なポイントは、

- 機種展開ユニットによるソフト構造の視覚化
- メッセージの特徴に基づくソフト構造抽出方式である。

今後は、実際に、機種展開ユニットでの組み換えを行ない、本ブラウザの有効性を検証したい。また、ワープロなどの情報家電に対して調整型家電モデルの適用を検討したい。

### 参考文献

- [1] 片岡寛 編: “市場力学を変える商品多様化戦略”, 中央経済社, 1990年
- [2] 三ッ井欽一、中村宏明: オブジェクト指向プログラムの理解のための視覚化技法, ソフトウェア工学 99-17, 1994
- [3] 清水洋子、小尾俊之、三原幸博: “製品特化CASE構築のためのドメイン分析”, ソフトウェア工学 103-4, 1995