

6S-4

状態遷移図表に基づく
プロトコル設計とその支援機能

大野 哲司* 馬嶋 宏* 工藤 翼**

*(株)日立製作所ソフトウェア工場

**日立ソフトウェアエンジニアリング(株)

1. はじめに

品質の高いソフトウェアを設計するためには、各種設計ドキュメントを視覚化し、その妥当性チェックを容易にすることが大切である。

通信系ソフトウェアの設計では、プロトコルの実現が主要な課題となるため、状態遷移モデルによる設計が中心となり、その表現として状態遷移図、状態遷移表が使われている。

本報告では、プロトコル設計における状態遷移図、状態遷移表の有効な使い方を示し、これを支援するツールの状態遷移図表相互変換機能について述べる。

2. 状態遷移図、状態遷移表の特徴

状態遷移図、状態遷移表の特徴を次に示す。

(1) 状態遷移図の特徴

- (a) 遷移の流れを追い易く、ウォークスルーチェックに適している
- (b) メインの遷移の流れを追い、それからはずれるケースの事象・状態を追加するのに適している。

(2) 状態遷移表の特徴

- (a) 状態・事象・遷移が、すべて網羅されているかどうかのチェックに適している。

- (b) 事象を一覧として参照できるため、事象をもっと細分化するのに適している。

3. 状態遷移図表に基づくプロトコル設計

状態遷移図表の特徴を生かした設計手順を示す。

- (1) メインパスを状態遷移図で記述し、全体の遷移の流れに着目したレビューを実施する。
- (2) 状態遷移図と同等の状態遷移表を作成し、空欄となっている遷移を埋める。
- (3) 他に状態・事象が存在しないかを、状態遷移図上で遷移の流れを追いながら、または、状態遷移表上で状態・事象の一覧を見ながら、チェックし、状態遷移図表を詳細化する。

4. 状態遷移図表相互変換機能

状態遷移図表ドキュメント支援ツール ADDS/FS を開発した。ADDS/FSの機能構成を、図1に示す。

レビュー目的に応じて、状態遷移図、状態遷移表を自由に出力できるように、状態遷移図表相互変換機能を備えている。図2に一つの状態遷移モデル情報から出力した状態遷移表と状態遷移図を示す。

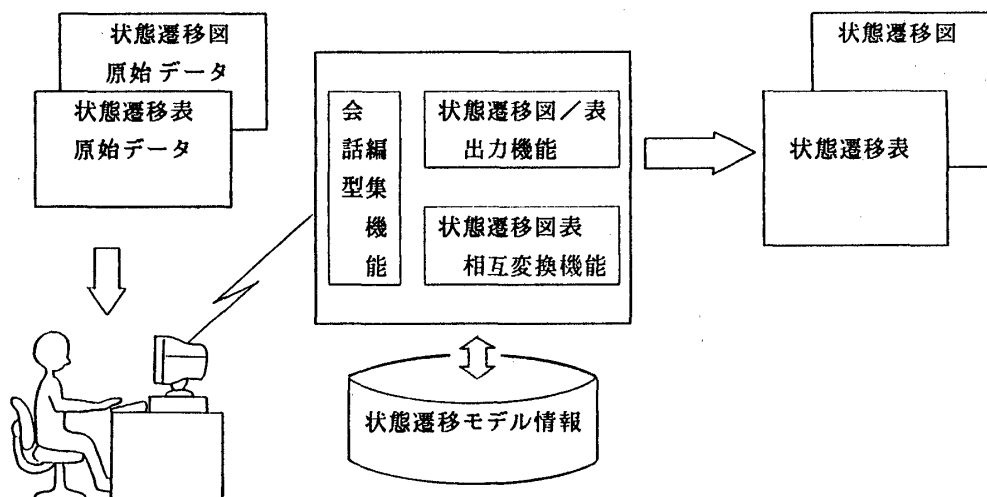


図1 状態遷移図表ドキュメント支援機能(ADDS/FS)の概要

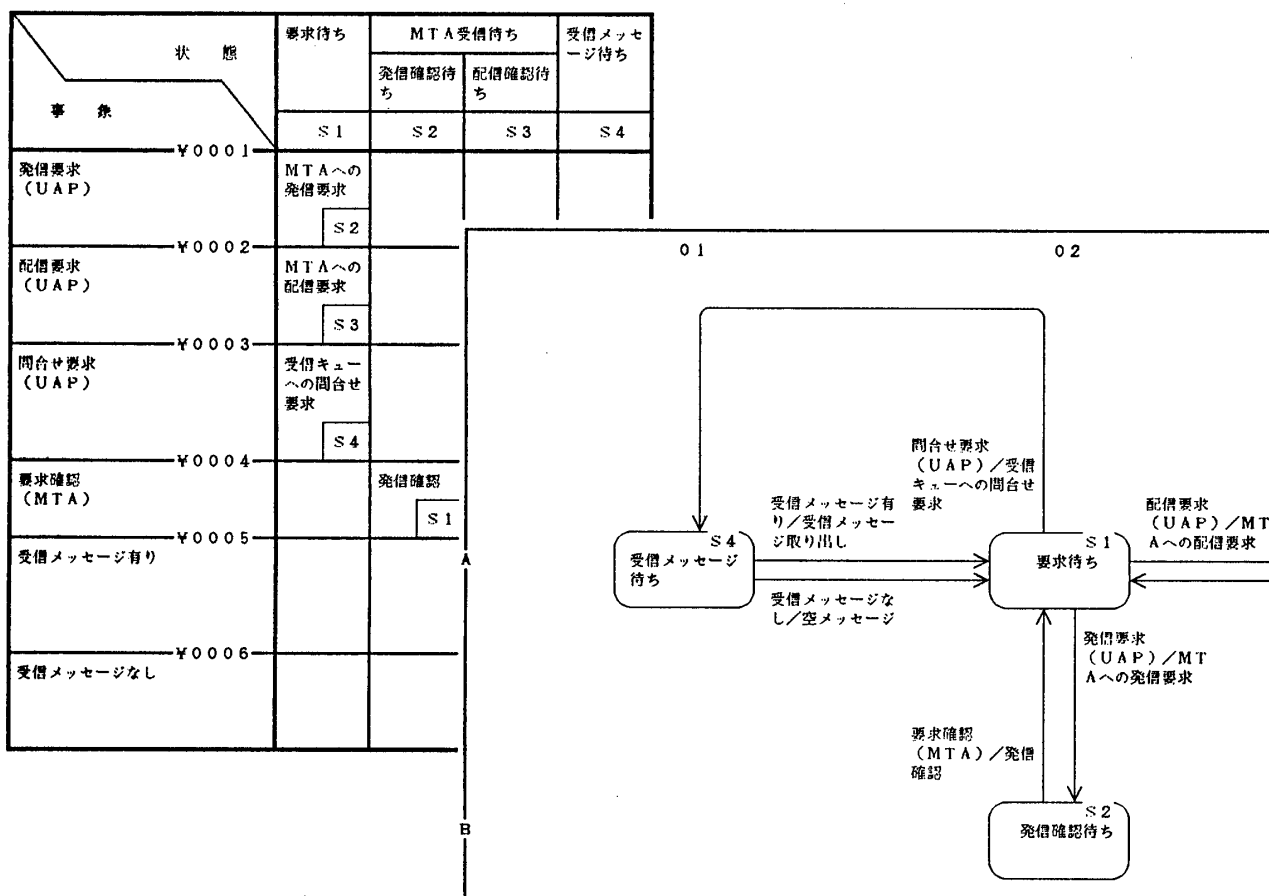


図2 同一状態遷移図表情報から出力した状態遷移図/状態遷移表

状態遷移図表相互変換機能は、出力ドキュメントを用いたレビューのし易さを考慮し、次の特徴を持つ。

(1) 状態遷移表から状態遷移図への変換

状態遷移表から状態遷移図を出力するために、状態を自動配置し、遷移線も自動配線する。ただし、状態は、ユーザのイメージに合った位置を指定しなおすことが可能である。

(2) 状態遷移図から状態遷移表への変換

状態遷移図から状態遷移表を出力するために、遷移説明から事象を取りだし、同一事象の遷移をグルーピングする。

(3) 変更範囲の局所化

状態遷移図、状態遷移表、どちらで変更しても、変更した部分のみの変更となるよう、状態遷移図、状態遷移表を出力する（変更前のイメージを残す）。

5. 結果の検討

レビュー目的に応じて、状態遷移図、状態遷移表を自由に出力できる、状態遷移図表相互変換機能をサポートすることにより、次のような効果を得た。

(1) 同一の設計情報を、状態遷移図、状態遷移表と二つの表現で記述し、変更する場合、図・表両方に変更を漏れなく加えていくという作業を、大幅に効率化することができた。

その結果、

(2) 状態間の遷移の流れを次々とたどりながら状態遷移の正当性を検証する作業では、状態遷移図を使用し、状態・事象・遷移の網羅性を検証する作業では、状態遷移表を使用する、というような、レビュー目的に適したドキュメントの利用を拡大することができた。

6. おわりに

本報告では、状態遷移図表を有効に使ったプロトコル設計の手順と、これを支援する状態遷移図表相互変換機能について述べてきた。これにより、状態遷移図表の特徴を生かしたプロトコル設計が徹底すると考える。

今後は、状態遷移モデル情報を活かしたテスト支援等、下流工程に結び付けた支援機能の拡充を図っていきたい。