

5T-6

CCITT/SDLの状態内図式のモデル化とその応用

小山田正史、紫合治

日本電気(株)ソフトウェア生産技術研究所

1. はじめに

交換ソフトや通信ソフトの開発において、システムの動作を記述するために状態遷移図が広く使われている。CCITT(国際電信電話諮問委員会)のSDLは、安定状態の中に状態内図式(State Picture)があるために、より直感的で分かりやすい。しかし、多くの支援システムでは、状態内図式は、単に理解を助けるためのコメントとしてしか扱われていない[1]。

本稿では、SDLの状態内図式に着目し、その役割を考察する。さらに、状態内図式が状態遷移図の作成やチェックに有効であることを示す。

2. 状態内図式に対する考察

図1は、電話交換機の"Ringing"という安定状態を表わしたものである。状態内図式の構成から、①、②、③などが分かる。

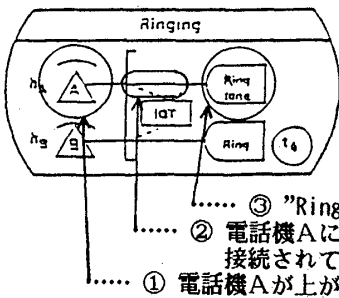


図1 安定状態"Ring tone"

すなわち、状態内図式には、次の特徴がある。

- (1) 電話機A、"Ring tone"送出機など、関連する装置群を表わしている。すなわち、状態内図式は、動的なシステム構成を表わしているといえる。
- (2) 関連する各装置の状態を表わしている(①)。
- (3) 装置間の接続関係を表わしている(②)。
- (4) 各安定状態は、状態内図式により識別することができる。

3. 状態内図式をベースにしたモデル

(1) システム構成の表現

図2は、状態内図式と電話交換機との対応関係を示したものである。

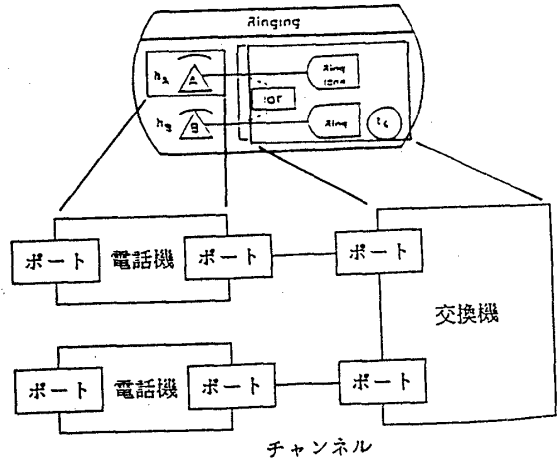


図2 状態内図式とシステム構成

対象システムは、電話交換機、電話機などの抽象装置からなる。抽象装置は、外部とのインタフェースとしてポートを持つ。抽象装置は、チャンネルにより互いに接続される。

(2) システム動作の表現

図3は、電話機の動作の一部を状態遷移図で表わしたものである。

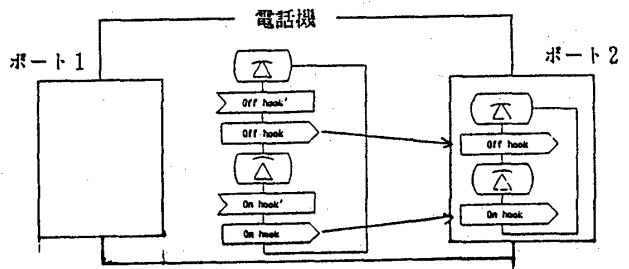


図3 電話機の動作記述

電話機全体の動作を表わす状態遷移図の他に、電話機の各ポートには、ポートの動的な仕様を表わす状態遷移図がある。ポートの状態遷移図は、抽象装置の外部インタフェースの動的な仕様を表わしている。

図4は、交換機の一部を本モデルで表わしたものである。

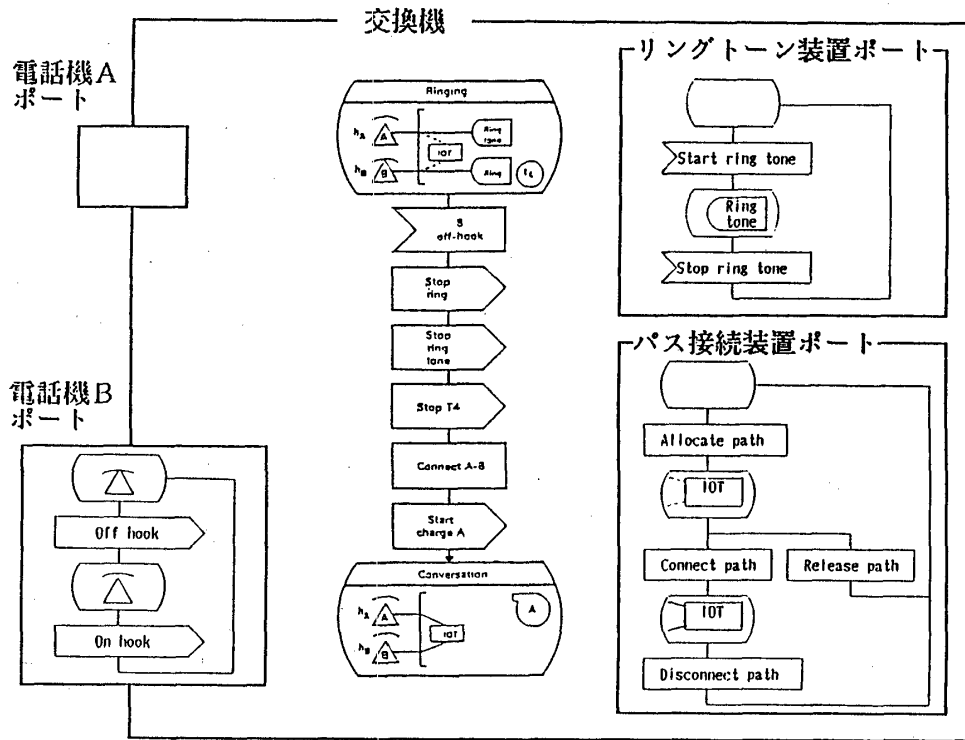


図4 交換機の記述例

抽象装置やポートの状態遷移図の状態内図式により、次の対応関係を得ることができる。

[1] 安定状態の対応関係

図4において、電話機Bが”On hook”状態のシンボルは、交換機の安定状態”Ringing”と電話機Bポートの安定状態”On hook”とに現われる。

このように、状態内図式は抽象装置とポートとの安定状態の対応関係を表わしている。

[2] アクションの対応関係

図4において、交換機が”Ringing”から”Conversation”へ遷移したとき、電話機Bポートが”On hook”から”Off hook”へ遷移することが、安定状態の対応関係から知ることができる。この遷移において、電話機Bポートには信号”Off hook”を出力するアクションがあり、一方、交換機の方はその信号を入力するアクションがある。

このように、抽象装置の各遷移に対して安定状態の対応関係を適用すると、各ポート状態遷移図で対応する遷移を得ることができる。このとき、双方の遷移で実行されるアクションには、対応関係がある。

4. モデルの応用

上述の対応関係の適用を以下に述べる。

(1) 状態遷移図間の無矛盾性のチェック

①安定状態で受信すべき信号の過不足をチェックすることができる。例えば、安定状態”Ringing”では、状態内図式から、電話機A、B、タイマt4が、それぞれ、信号”A on hook”, ”B off hook”, ”Time out

t4”を出力することが分かる。安定状態”Ringing”には、この3つの信号が入力可能な信号として記述されていなければならない。

②抽象装置の各遷移に対して、アクションの対応関係を適用することにより、遷移で実行されるアクションの過不足をチェックすることができる。

(2) 状態遷移図のアクションの生成

実際には、簡単な抽象装置の状態遷移図は既に決まっており、それらを制御する抽象装置に対する状態遷移図を作成することが多い。このとき、ポートの状態遷移図が与えられれば、抽象装置において、2つの安定状態の状態内図式から、その遷移で必要となるアクションの集合を得ることができる。

5. おわりに

以上、SDLの状態内図式のモデル化とその適用について述べた。現在、本モデルをベースにアクションの生成系を開発し、試行中である[2]。

SDLをベースに述べてきた状態内図式概念は、SDLに限らず、ビジュアルな表現を扱う上で有効であると考えられる。

参考文献

[1] 鈴木、他「SDL（通信ソフトウェア機能仕様記述言語）支援システム」情報処理学会第28回全国大会,1984。  
 [2] Shigo, O. and Koyamada, M. "Designer's Work Environment for Communications Software," GLOB ECOM, 1985, pp1301-1305.