

# 通信システムにおけるペトリネットに基づいたSDL 5L-7 の実行可能仕様への拡張についての一考察

宗森 純, 水野忠則, 武田捷一

三菱電機 (株) 情報電子研究所

## 1. はじめに

先に筆者らはペトリネットによるCCITT勧告の通信システム仕様記述言語SDL (Specification and Description Language) のシミュレーション機能の検討を行ったが(1), 今回, SDLを実行可能仕様とするために必要な項目をペトリネットを参考に検討した。本報告ではSDLとペトリネットを仕様段階及びシミュレーション段階にわけて比較した後, 実行可能仕様のためのSDLの拡張について提案する。

## 2. SDLとペトリネットの比較

### 2.1 仕様段階

(1) ペトリネットは仕様段階ではSDLのプロセスグラフに対応する。複数プロセスを使用しない時, SDLとペトリネットは容易に対応付く。SDL中の状態シンボルはペトリネットのプレースに対応し, その他のSDLシンボルの大部分はトランジションに対応する。

(2) 複数プロセスの記述において, もし信号があるプロセスから他のプロセスへ送信され, 受信プロセスが待ち状態に入っていないとき, ペトリネットでは2つの場合が記述できる; ひとつは信号を無視する場合であり, もうひとつは他の待ち状態になるまで信号をバッファ中に保存する場合である。

しかし, 現在のSDLは交換機等のハードウェアに依存しており, 1プロセスに暗黙のバッファを1個もっているため, 受信プロセスが待ち状態になるまで信号を保存する場合のみを無意識のうちに記述していることになる。従ってプロセスの仕様を厳密に記述するためにはバッファを明示的にすることが必要である。このバッファはひとつのFIFOキューにFIFOスタックを含んでいる。

(3) SDLでは並列プロセスが完了し, それらが結合する場合, 送信プロセス側に出力シンボルを付加しなければならない。この出力シンボルは仕事の終了と情報の送示を示す。さらにペトリネットではプロセスが出力を受信するとき信号の順序は無視される。しかし, SDLでは信号の順序に厳格である。従って2信号以上の入力ではSDLでは非常に複雑な記述となる。

(4) SDLには以下に示すような利点が仕様フェーズにある。

- 1) SDLは, 制御信号を表現できるだけでなく, データも明示的に示すことができる。従って, 分岐点では容易に判断の材料にデータを使うことができる。
- 2) 信号の順序はセーブ信号を用いて変更可能である。
- 3) ひとつのシンボルで複数の出力と入力を示すことができる。

### 2.2 シミュレーション段階

(1) SDLにはプロセスの初期状態や現在の状態を示すマーキングの機能がない。従ってシミュレーション機能を容易に実現するためにはSDLの仕様にマーキングを付加しなくてはならない。

マーキングのための道具としてペトリネットのトークンがある。ただしペトリネットのトークンをそのまま使用するのではなく制限がある。つまりペトリネットではトークンの数には制限がなく, またプレース中のトークンの数にも制限がない。しかしSDLではバッファが存在しプロセス中で逐一, 処理がなされていくので1プロセスに1個のトークンが動くことになる。

(2) アクティブやインアクティブを示すタイムは勧告されているが, 処理時間の機能についてはSDLでは勧告されていない。しかし, このようなタイミングはペトリネットの各トランジション中には与えられる。従って, SDLのタスクシンボル, 入力シンボル, 出力シンボル, 判断シンボル等にトランジションに対応する処理時間を割付ける。

## 3. 実行可能仕様のためのSDLの拡張

SDLを実行可能仕様にするためには数々の拡張が必要である。我々は以下の拡張を提案する。

(1) バッファの存在を明確にしなければならない。1プロセスは1個のバッファをもつ。このバッファは1個のFIFOキューと1個のFIFOスタックをもつ。

(2) プロセスの終了及び順不同でいくつかの情報をうけとる新たなシンボルを創出しなければならない。

(3) トークンもしくは他のマーキング方法を定義しなければならない。マーキングは1プロセスに1個を割当てる。

(4) タスク, 入力, 出力, 判断等のシンボルの処理時間の情報を提供しなければならない。

## 4. おわりに

通信システムの実行可能仕様のためにペトリネットに基づいたSDLの拡張を提案した。今後, これらの拡張によって, SDLで直接デッドロックの検出等を行えるように展開していく予定である。

## 参考文献

- (1) 宗森, 武田: ペトリネットによるSDLのシミュレーション機能の検討, 電子情報通信学会, 第3回ネット理論研究会予稿, pp. 34-41 (1988. 2).