7L−3

ＬＯＴＯＳに基づいたプロトコルの論理検証支援システムの実現

野尻 尚稔　高橋秀樹　加藤 靖
仙台電波工業高等専門学校
情報工学科

白鳥 則郎
東北大学
工学部

高橋 薫
東北大学
電気通信研究所

１．はじめに

通信チャネルを介して互いに通信する二つのプロトコルエンティティからなる非同期システムとして通信システムをモデル化した場合、論理エラーとして(1)未指定受信、(2)通信デッドロック、(3)チャネルオーバフローがある。これまでLOTOSを用いて記述されたこの非同期システムからこれらの論理エラーを系統的に検出するための論理検証法とその支援システムの設計を提案した[1][2]。今回この論理検証法に基づいた、プロトコルの論理検証支援システムを開発したので、その概要と使用法について述べる。

２．システムの概要

論理検証の対象になるのは図１のような、通信システムである。ここでの通信チャネルはFIFOキューのバッファであり、これはLOTOS形式で書かれていて、内容は固定的である。ユーザはプロトコルエンティティPE1,PE2の内容についてのみLOTOS形式で記述する。ただし「論理検証向き」のLOTOS仕様で記述される[1]。

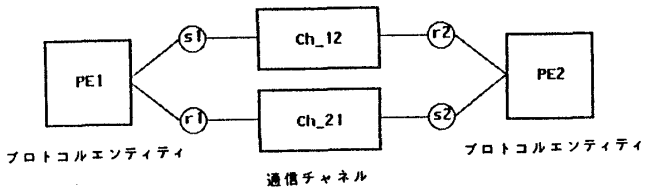

図１．検証の対象となる通信システム

次にユーザは記述した内容をファイルにして本支援システムに渡し、検証したい論理エラーを選択する。システムはそれぞれのエラー検出用の仕様拡張を行い、同時に通信チャネルやその他の定義ファイルを結合してLOTOSシミュレータ（今回はHIPPOを使用）に渡す（図２）。
ユーザはシミュレータ上で、プロトコルを実際に動作させてみることでエラー検出を行う。

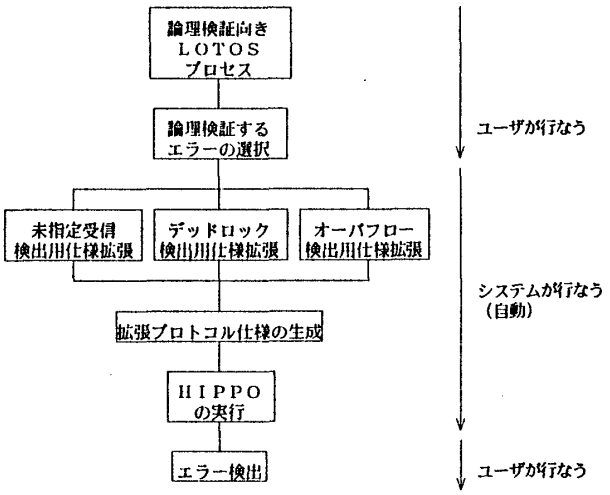

図２．論理検証支援システムのフローチャート

３．仕様の拡張

以下では検証するエラーの検出についての仕様拡張を、次のようなプロトコルエンティティの仕様を例にとり説明する。

```
process PE1[s1,r1]:exit :=
          s1!m1;s1!m2;exit
        [] r1?m:mess[m eq m3];exit
endproc

process PE2[s2,r2]:exit :=
          s2!m3;exit
        [] r2?m:mess[m eq m1];r2?m:mess[m eq m2];exit
endproc
```

本システムを起動すると図３のようなウィンドウが開く。ここでユーザは検証したいプロトコルを書いたファイルの名前を入力する。次に検出したい論理エラーの種類を選択する。図４は未指定受信検出を選択し、プロトコルエンティティPE1、通信チャネルCh_12を表示した例である。このように、プロトコルが未指定受信検出用に拡張されて表示され、ユーザはどのような拡張が行なわれたかを確認することができる。

Implementation of a protocol validation system based on LOTOS.
Naotoshi NOJIRI,Hideki TAKAHASHI,Yasushi KATO,Norio SHIRATORI,Kaoru TAKAHASHI.
Sendai National College of Technology,Tohoku University.

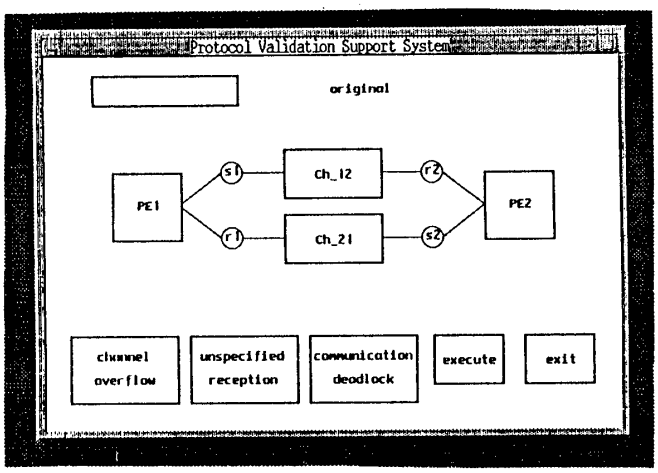

図３．メインウインドウ

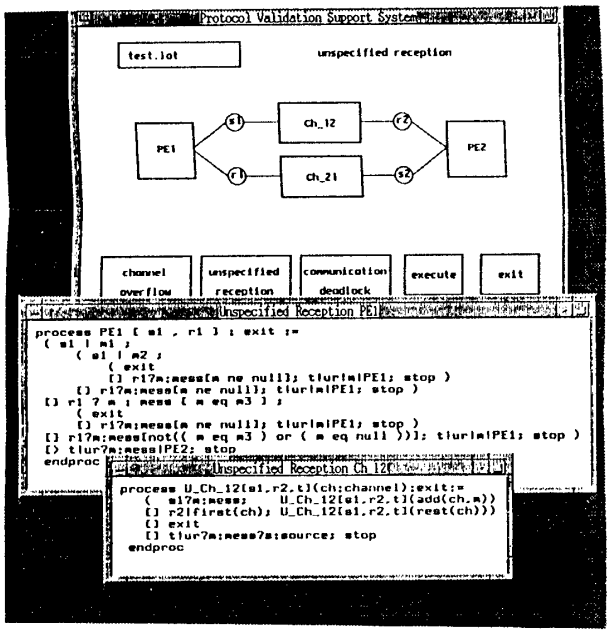

図４．未指定受信検出用仕様拡張例

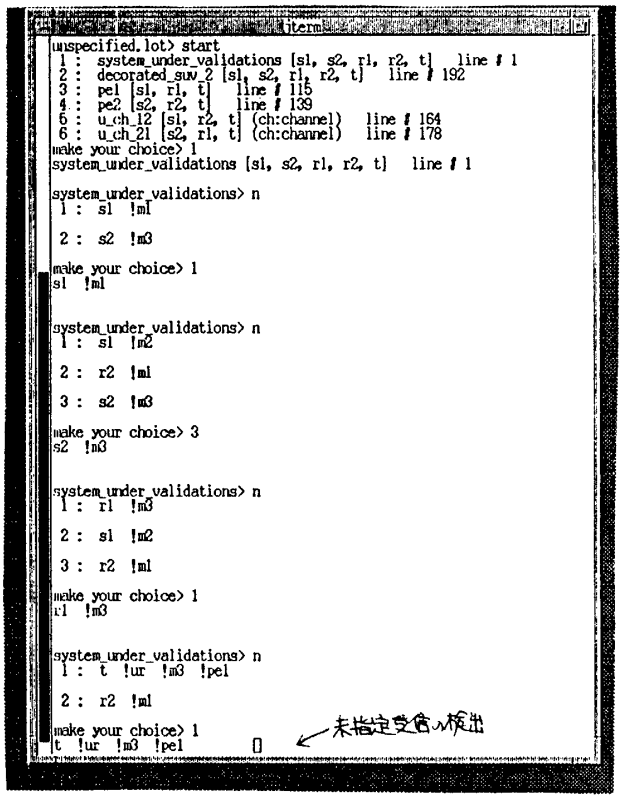

図５．ＨＩＰＰＯの実行例

４．シミュレータ上でのエラー検出

ユーザがメインウィンドウ中のexecuteを選択すると図５のようにHIPPOが起動される。ユーザは作成したプロトコルの全ての動作を行なうことでエラーの検出を行なうことができる。この図はエラーが検出された例でPE1でメッセージm3を受信して未指定受信が起こったことを表わしている。

５．まとめ

本システムの現バージョンでは、ウィンドウを用いた対話的なユーザインターフェイスと、エラー検出用の仕様拡張を実現している。しかしながら、エラー検出についてはユーザが１ステップずつ実行しなければならないなど、使い易いとはいえない。これはシミュレータに依る所が多いためであり、解決するには新たなシミュレータを作成するか、より使い易いシミュレータを用いる必要がある。本実現では都合上HIPPOを使用したが、他のLOTOSシミュレータの使用についても考慮していく予定である。

参考文献

[1]高橋,白鳥,野口:”LOTOSに基づいたプロトコルの論理検証法”,信学技報,IN89-26,1989.
[2]Y.Kato, K.Takahashi, N.Shiratori:” Environment of a Software Support System for the LOTOS-based Protocol Validation Method”,第43回情処全大,3T-8,1991.