

2U-1

デジタル伝達ノードアーキテクチャシミュレータ "ASCOT"

山田 喬彦

NTT 交換システム研究所

1. まえがき

数100kゲートの高集積部品の実現を想定し、デジタル伝達ノードへ有効に利用する考え方については既に報告がある<sup>(1)(2)</sup>が、このような大規模なオンチップシステムを如何に実現可能とするかはまた大きな課題である。本稿では方式設計段階でオンチップシステム設計支援を行なうシミュレータASCOT(Architecture Simulator for Communication Transfer Node)について報告する。

2. デジタル伝達ノードアーキテクチャ

デジタル伝達ノードでは、呼処理プログラムが呼の生起、番号を信号により得て、これを解釈し、出線タイムスロット(TS)を選択し、入線TSから出線TSへの交換則を定め、スイッチに交換則を設定することにより通話を成立させる。伝達ノードアーキテクチャとは呼処理プログラムが操作するTS関連の構造と考えられる(図1参照)。今後、高度な通信サービスの提供に向け、また、高集積能力を利用した廉価なサービスを提供して行くために、新しい伝達ノードアーキテクチャの研究を進めることが必要である。

3. デジタル交換機オンチップ化の問題

デジタル交換機は①メモリ応用システムであ

る②小規模から超大規模までの需要分布があり、

集積度の進展をいかようにも吸収しうる特徴があり、超LSI利用の有望な応用分野である。これをオンチップシステムとして実現す

るとき、従来のシステム開発に対する相違点として以下の問題を考える必要がある。

仕様、回路凍結時点の早期化の問題

試験工程に注目し、従来の手法と想定されるオンチップシステム開発手法を対比したものを図2に示す。既存手法では大規模回路を分割し、装置として構成し、複数技術者が独立に責任を持って、並列開発を行なった。システム試験段階で装置間インタフェースの修正の可能性を残し、システム総合試験段階でソフトウェアとのインタフェースの修正の可能性を残していた。LSI外部の回路はシステム総合試験の最終工程まで修正が不可能ではなかった。一方、オンチップシステムでは回路凍結時点で全ての試験を終えておかななければならない。しかし、これは以下の矛盾を招く。ソフトウェアはチップ(システム)が完成しないと試験が出来ないのに、チップはソフトウェアが未完成の段階でソフトウェアとの干渉試験をしておかななければならない。

これを解決するにはソフトウェアのプロトタイプ化が必須であり、回路凍結以前にプロトタイプによるソフト/ハードの相互干渉に関するデバッグを終えておくことが有効となる。

システムのチップ化の問題

従来のシステムでは装置と呼ぶ実装単位を構成し、これらの間は極力疎な結合インタフェースで装置の独立化を図る

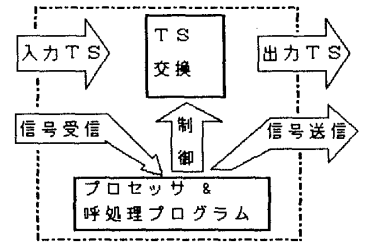
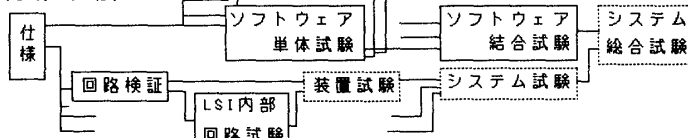


図1 デジタル交換機概念図

既存手法



予想される手法

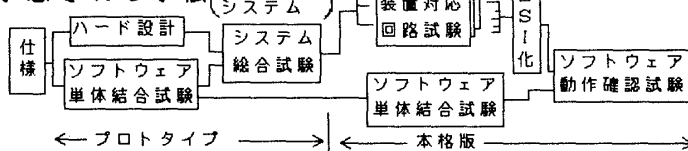


図2 開発工程の各種試験と修正時期

Architecture Simulator for Communication Transfer Node; "ASCOT"

Takahiko YAMADA

NTT Communication Switching Laboratories

方向をとっていた。一方、オンチップシステムでは実装の分離はなく、すべてがチップ内にある。オンチップシステムでは仕様を明確化しうるモジュール化の新しい規範を作ることが必要であり、モジュール間のインタフェースの明確化を図る手段が必要である。このため、チップ内伝達ノードシステムアーキテクチャの構成要素を明確にする手段が必要である。

**大規模性による問題**

LSI論理回路がシステムレベルまで巨大化したとき、単純な1動作系列でさえ全体をシミュレートすることは論理規模、実行時間から不可能である。複合事象の論理シミュレーションは試験項目の策定さえもはや不可能になると考えられる。このため、試験の階層化が必要と考えられる。アーキテクチャレベルでは詳細回路の動作は考えず、機能ブロック的な構成要素を明確化し、仕様段階でその入出力条件に関する複合試験を行い、回路詳細はチップ内の構成要素ごとに論理シミュレーションを行なうことが有効と考えられる。

**4. "ASCOT"の概要**

アーキテクチャシミュレータ"ASCOT"のシステム構成を図3に示す。ワークステーション(W S)とターゲットシステム(T-システム)からなる。伝達ノードは伝達経路のアーキテクチャを擬似する部分と呼処理プログラムにより、T-システム上で動作する。WSは呼処理ソフトウェア、各種伝達アーキテクチャ擬似ソフトウェアを作成支援するとともに、擬似端末として動作する。

伝達アーキテクチャは各種伝達ノード構成要素を集合して保持する部品ライブラリから任意の部品を取り出し集成し、これらを組合せて通話路を再構成する(図4)。部品はTSを伝達できる隣接部品を示す部品間接続情報、該部品でTS交換を行なう変換則、さらに呼処理プログラムからアクセスされた場合に応答すべき機能を記述した関数からなる。部品間接続情報の付け替えで各種伝達アーキテクチャが構成できる。また、新しい構成要素を本原則に基づいて作成し、部品として登録すればさらに新しいアーキテクチャを実現できる。

**5. "ASCOT"の役割**

アーキテクチャシミュレータ"ASCOT"は伝達ノードの新しいアーキテクチャを追求する手段である。ソフトウェアを含めたアーキテクチャを研究するには伝達ノードハードウェアの実物が必要である。ハードウェアを実現するには多くの時間と投資を必要とし、しかも1対案しか試みられないという問題を解決する手段である。

また、同時に上記のオンチップシステム開発の

問題解決に有効な手段となる。プロトタイプ化手段として早期の段階でソフト/ハードを含めた仕様検証を可能とし、"ASCOT"で定めたデジタル交換機部品が従来の装置に対応するモジュールと考えれば仕様確定が容易になる。

さらに、"ASCOT"で実現した呼処理ソフトウェアは実時間動作デバッグのために必要なハードシミュレータの試験プログラムとして有効であり、論理回路デバッグの手段となる。また、オンチップシステムが完成したとき、バグを含む可能性のある本格版呼処理ソフトウェアの試験に先立ち、オンチップシステム仕様の検証に利用できる。

むすび デジタル伝達ノード用アーキテクチャシミュレータの概念とシミュレータシステムを紹介した。今後、本シミュレータを用いて、通信網伝達ノードシステムの有効な対案比較を進める。

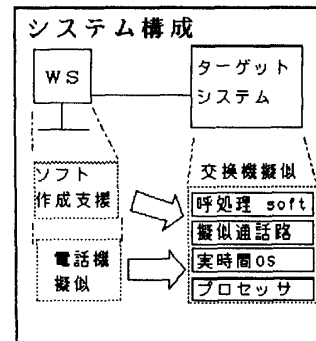
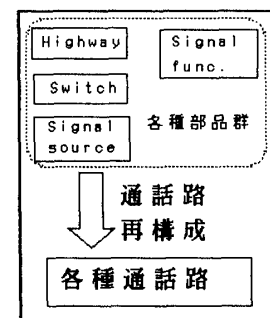


図3 "ASCOT"システム図



部品 := 部品名;  
部品間接続関係;  
部品内TS変換則;  
機能(信号返送など)

図4 通話路再構成と部品構成

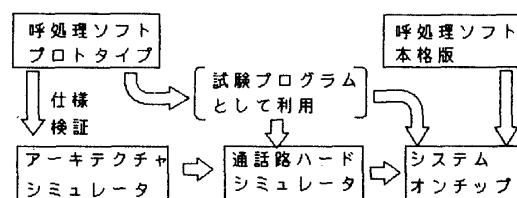


図5 オンチップシステム試験手法

**参考文献**

- (1)山田:"デジタル交換機への超高集積部品適用法と効果の考察", 信学会63年度春季全国大会.
- (2)山田:"部品高集積化による交換機予備構成方式の進化", 信学会 情報通信網の安全性・信頼性時限研究会, 63年2月5日~6日, 山梨県石和市.