

# 分散型通信ソフトウェアの図的表現法

7S-3

元治 景朝, 西園 敏弘, 竹中 豊文

(株)ATR通信システム研究所

## 1. はじめに

通信サービスは、複数プロセスの分散協調処理として実現される。今後のサービスの高度化・複雑化に伴うプロセス数の増加により、プロセス間の相互関係は複雑化する。この相互関係は、プロセス間での信号送受信によって生じる。とりわけ、処理の同期性・並列性等は設計を困難にする要因となる。この解決には、既存のプロセスの仕様における信号送受信関係に関する規則を抽出し適用することが重要である。

そこで本稿は、同期処理等におけるその規則性を形式化し、設計支援へ応用するための信号送受信関係の図的表現法を提案する。まず、図的表現法と形式化された信号の送受信関係規則について述べ、次にコールウェイティングサービス仕様の追加設計を題材に設計過程におけるその適用例を紹介する。

## 2. 図的表現法

本表現法では、あるプロセスにおける信号の送受信関係を、点(ノード)と辺(アーク)を用いた木構造で表現する(図1)。ノードは入力信号をトリガーとして信号を出力するまでの処理を意味し、ノード名としてプロセスへの入力信号を表す。さらに、その入力元プロセスと出力先プロセスを付加する。尚、出力先プロセスは複数となる場合がある。また、アークはノードシーケンスの制御構造を表現する。制御構造としては、通常連続・分岐・繰り返しの3パターンに加え、本表現法では一時分岐を用いる。一時分岐は、分岐先の終点ノード到達時点で、一時分岐元のノードへの復帰を意味する。複数の通信相手を制御するような場合の現行処理系列の中断処理において、この制御構造が必要となる。図1にノードの表記例・アークによる制御構造表記例を示す。

木構造の中で、正常時の信号シーケンスに対応するノードを右端に配置した時、そのノードと同位のノードは例外時の信号シーケンスを表現している。また、プロセスの状態は過去の信号送受信履歴すなわちノードのパスで表現される。プロセスの同期はアークで接続されたノード間で表現される。

### Visual Presentation

for Distributed Communication Software

Kagetomo GENJI, Toshihiro NISHIZONO, Toyofumi TAKENAKA  
ATR Communication Systems Research Laboratories

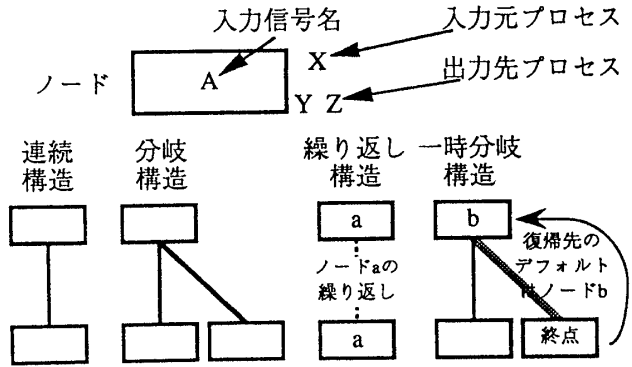


図1 ノード表記例と制御構造表記例

## 3. 形式化された信号送受信関係規則

本表現法では、次の規則を図2の形式で記述する。

### 1) 応答要求処理規則

応答要求信号の出力先プロセスと応答信号の入力元プロセスとを一致させる。(x)

### 2) 競合プロセス処理規則

競合プロセスの処理においては、一方のプロセスから信号を入力した時、他方のプロセスへは信号の出力を行う。(y)

### 3) 中断処理規則

一時分岐先においては、中断された処理系列での入力信号(a)と同じ信号を同じプロセス(x)から入力する。また、そのプロセス(x)への信号出力も行う。

尚、前述の規則の適用は応答要求型の信号か否か等の信号属性と同期・並列・中断等の処理形態に依存する。

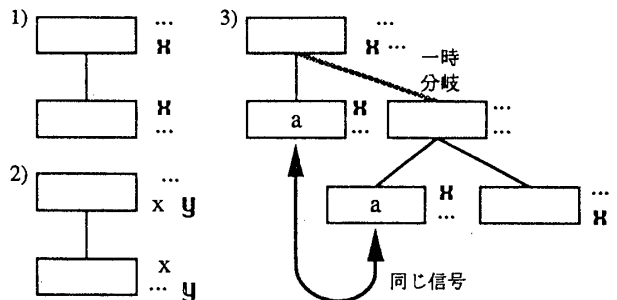


図2 形式化された信号送受信関係規則

## 4. コールウェイティングサービスの追加例

基本呼接続サービスにコールウェイティングサービスを追加設計する例を用いて、前述3章の規則の適用例を紹介する。図3にサービス全体のプロセス構成を示す。

設計の対象は呼制御プロセス(cc)である。本サービス仕様の追加に伴い、コールウェイティング管理プロセス(cwm)

と第三者呼制御プロセス (dest') を追加設計する。

本サービスは、通話中において第三者からの接続要求を受け付け、フッキング操作により通話中呼を保留し、第三者との通話を行う機能を提供するものである。

本サービスの設計を以下の手順で行う。以降のシーケンス番号は図4のそれに対応している。

- 1) 基本呼接続サービスのoff hookノードから一時分岐により開始する。
- 2) 基本呼接続サービスにおける接続要求受信時のノードシーケンスを流用する。
- 3) cwm との信号授受のためのノード追加を行う。
- 4) 接続相手を第三者プロセス (dest') に置き換える。
- 5) 前述3章の3)の規則の適用により次のノードの補填が自動的に行われる。
  - ・電話機 (tel) からの信号受信ノード
  - ・相手側呼制御プロセス (dest)からの信号受信ノード
- 6) 補填されたノードに先と同様cwm との信号授受のためのノード追加を行う。
- 7) 未決定の信号名の記入を行う。
- 8) 前述3章の2) および3)の規則を以下のノードに適用することにより次のような出力先プロセスの補填が自動的に行われる。

[on hook ノード下の接続要求ノード]

・規則2の適用により、コールウェイティング指示ノ

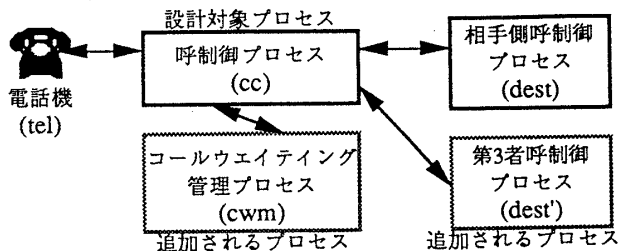


図3 プロセス構成

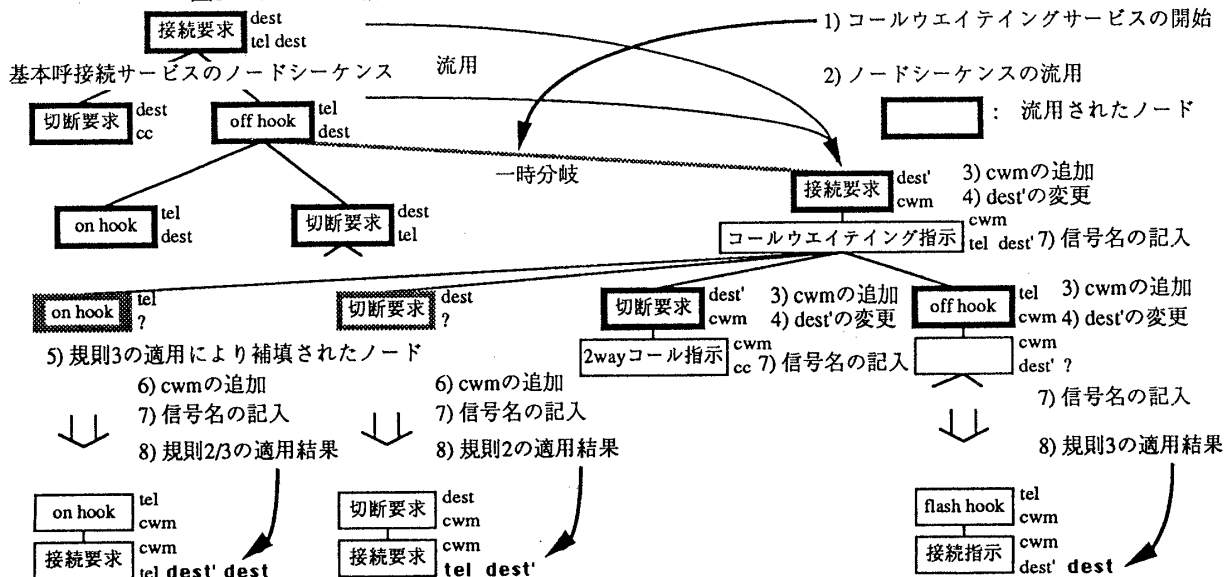


図4 コールウェイティングサービスの追加例

ードに記述されているdest' が補填される。

・規則3の適用により、一時分岐元のoff hookノードに記述されているdestが補填される。

[切断要求ノード下の接続要求ノード]

・規則2の適用により、コールウェイティング指示ノードに記述されているtel, dest' が補填される。

[接続指示ノード]

・規則3の適用により、一時分岐元のoff hookノードに記述されているdestが補填される。

### 5. おわりに

本手法の設計過程への応用の結果、サービス仕様追加時においてノードシーケンスの流用と、信号と送受信先プロセスの自動的設定が可能であるとの見通しを得た。

本表現法では、プロセス間での信号送受信関係に関する規則性を図構成要素の存在規則またはそれらの関係規則の形で記述した。これらの規則を形式化することにより設計支援への適用が期待できる。尚、本規則の適用場面の認識方法については図の構成要素との関係を明確化する必要がある。今後他サービスの記述実験によりその精度の追求と拡張を行う予定である。

最後に、本研究の遂行にあたり、貴重なご意見を戴いたATR通信システム研究所各位に謝意を表します。

### [参考文献]

- 1) 林, 西園 "分散処理型通信ソフトウェアの部品化仕様記述法" 情報処理学会, 第39回全国大会
- 2) TR-TSY-000522 "Features Common to Residence and Business Customers III LATA Switching Systems Generic Requirements" Bell Communications Research, Bellcore, 1989