

柔軟な通信網のための網構成に関する検討

5C-5

松尾 真人 近藤 好次

NTTネットワークサービスシステム研究所

1. はじめに

通信網の高度化に向けて、ネットワーク透過性の実現機構や、柔軟な通信網を実現する協調機構・自律動作機構等、通信網がプラットフォームとして具備すべき様々な機構が検討されている。これら機構は何れもネットワークワイドに動作するため、実現にあたって個々の機構に適した網構成が必要となる。特にATM網による将来の既存網統合を想定した場合、プラットフォーム内情報転送網の統合網共有化により、各々の機構の実現・運用形態の論議は重要となる。本稿では、筆者達が検討中の将来通信網環境GENESISを取り上げ、そのプラットフォーム機構等、広域通信網での実現に必要な網の構成について考察し、要求条件と課題の抽出を行なう。

2. GENESIS

GENESISは、全ての通信網をATMにより統合した将来通信網（基盤網）を対象とし、基盤網上のアプリケーションとして、高度情報通信サービス網（本稿では単にサービス網）を迅速に構築し、柔軟に運用するための環境を提供する。サービス網は基盤網資源を利用しながら、互いにメッセージ通信で処理を進めるオブジェクトの集合として定義される。基盤網はサービス網の実行・運用環境と一元的な網資源管理を行う網資源管理システムをプラットフォームとして具備する（図1）。この時基盤網は伝達する情報の種類から大きく2つに分けられる。

- アプリケーション網：アプリケーションであるサービス網が利用者間の接続のために制御する網。
- 統括網：サービス網の生成・管理・実行、基盤網の管理に使用される網。

本稿ではプラットフォーム機構を含む統括網を扱う。統括網における具体的な処理を以下に示す。GENESISではサービス網、基盤網の運用にそれぞれの自己組織化能力を導入することで柔軟な網の構築

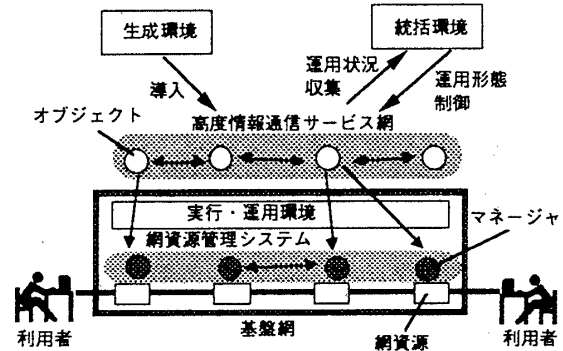


図1 GENESISの概要

を目指している[1].

(a) サービス網の実行

マルチキャスト等オブジェクト間の多様なメッセージ通信機構をネットワーク透過に実現する。またネットワーク透過な網資源制御を可能にする。

(b) サービス網の異化（運用形態の変更）

サービス網の個々のオブジェクトの自律動作とノードとの協調動作に基づき、利用状況に適した運用形態を実現する。

(c) 基盤網の分化（ノード配置の変更）

基盤網資源の効率的な運用の観点から、オブジェクトのノード配置を負荷バランスに応じて変更する。ノード間の自律・協調動作により実施される。

(d) 基盤網の組織化（構成変化の認識）

物理的に接続されているノードを自動的に認識し、自律的に基盤網を構成し、構成マップを作成する。例えば、新規追加ノードの組み込み（同化）や故障ノードの排除を自律的に行う。

3. 統括網の構成

前記の統括網の各処理は独立した処理であり、そこで送受される情報の種類や、機構の使用主体、使用形態は異なる。よって表1に示すように統合網をさらに4つのサブネットワークに分ける。以下各々の網での上記機構の実現形態について考察し、網の構成に向けての要求条件と課題を示す。

(1) 初期網

表1 各機構の使用形態

| | 送受される情報 | 使用主体 | 使用形態 | 分類 |
|-----|-------------------------------------|-------------------------|-------------|--------------|
| (a) | オブジェクト間 制御メッセージ | サービス網, 実行環境 | サービス網 共通 | 信号網 |
| | 網資源制御メッセージ | サービス網, 網資源管理 システム | サービス網 共通 | 網資源 アクセス網 |
| (b) | サービス網運用データ 形態制御メッセージ プログラムデータ | 運用環境 | 基盤網共通 | 運用網 |
| (c) | 資源運用データ 割当制御メッセージ プログラムデータ | | | |
| (d) | 組織化メッセージ 網構成データ | 基盤網 | 基盤網共通 | 初期網 |

物理的に接続されたノードが互いを認識するために情報交換を行う網。要求条件は以下。

- ・ノード間接続構成・再構成手順が容易であること
- ・初期網が基盤網全体に自律的に構成できること
- ・任意のノードにアクセスするための基盤網構成マップが自動的に作成・取得できること

設定に当たっては、初期網以前に情報交換を行う手段がないため、ノードの自律性と通信チャネルの固定化が必要となる。基盤網構成マップの作成・更新には、全てのノードへのブロードキャストに基づく方法や、網構成管理ノードを設定しセグメント毎に集中管理を行う方法がある。広域通信網であることとノードの自律性を考慮すると、網構成管理ノードをノード間の互選で決定することにより基盤網をセグメント化し、選ばれた網構成管理ノード間でさらに構成情報をやり取りする等、両者を組み合わせた方法が好ましい。そのとき、網構成管理ノードとしての条件、セグメント化の指針、生成されたマップの管理方法の明確化が課題となる。

(2) 網資源アクセス網

網資源の制御/管理専用の信号網。独立に設定することにより安定的な網資源制御を確立する。基盤網構成マップに基づき、初期網を使って設定される。要求条件として以下が挙げられる。

- ・任意のノードから必要に応じて網資源名等を使って特定の網資源にアクセスできること
- ・特殊な網資源に関しては、分散配置された同種の網資源を同様にアクセス/管理できること

前者は網資源名によるルーティングが、後者はPVC網の構成が必要となる。また基盤網構成変化への追従の容易化が課題となる。

(3) 運用網

サービス網および網資源の効率的な運用を目的

に、運用環境がノード間で情報交換するための網。集中的な管理/制御と分散協調処理の両者に利用される。要求条件は以下。

- ・任意のノードと通信できること
- ・マルチキャスト等様々な形態が実現できること
- ・常時使う訳ではないが、必要ときに迅速な通信ができること。ただし、必要とする速度と伝送する情報量は反比例する。

制御メッセージの転送および協調処理にはコネクションレス通信が適している。一方大量のデータ転送には、他への影響も考えて随時コネクション設定できる方がよい。この点PVCメッシュ網の適用が考えられる。しかし1つの協調処理に全てのノードが関与することはトラヒックの増大と情報過多による問題解決遅延を引き起こすため、セグメント化あるいは協調範囲の限定が必要である。協調範囲の指針、協調範囲で解決できないときの対処法、これに基づく協調プロトコルの明確化[2]が課題となる。

(4) 信号網

オブジェクト間の様々な通信を支援する。通信処理機構自体、サービス網共通に提供されることから、信号網は全てのサービス網で共有される。オブジェクトの配置に応じて、オブジェクト間やノード間に設定される。ただしGENESISではオブジェクトの処理依頼先クラスがサービス網内で予め定義されているため、以下が要求条件となる。

- ・定義された通信相手とだけ通信できること
- ・マルチキャスト等様々な形態が実現できること

サービス網内の様々な通信処理にはトレーダよりもコミュニケーションエージェントの利用が有効である[3]。この場合、制御メッセージのやり取りが主であり、バースト性はない。その点、QoSの観点からもオブジェクト間にPVCを設定することが好ましいが、VCの予約数を低減させる工夫が課題となる。

4. おわりに

将来の通信網で想定される機能から、必要な網の構成に関して考察した。今後は各サブネットワーク実現に向けての具体的課題について検討していく。

[1] 松尾他, 「GENESISにおける通信網資源の効率的な運用に関する考察」, 1994信学春季全大 B-724

[2] 佐野他, 「GENESISにおける負荷平滑化のための協調方式の検討」, 1994信学春季全大 B-725

[3] M. Matsuo, et al., "Implementation Model and Execution Environment for Flexible Configuration of Telecommunication Information Systems", Trans.IEICE, vol.77, No.11, 1994 (予定)