

マルチポイントサービスにおける論理通路リソースに関する一考察

1E-2

立元 慎也 山中 淳司 清野 浩一 黒田 憲一
NTTネットワークサービスシステムシステム研究所

1. はじめに

ATMをベースとしたB-ISDNにおける新たなコネクショ形態であるpoint-to-multipoint形態（以下P-MP）の信号方式が、ATM-Forum[®]やITU[®]等において、標準化に向けて検討されている。しかしながら、実際のサービスを提供する上での制御対象となる通路リソース構成は、インプリメント依存となっているのが現状である。そこで、本稿では、片方向P-MPサービスにおける物理的な装置の相互接続関係を論理モデル化し、このモデルをソフト構成にマッピングすることで、上位のサービスアプリケーションに提供する論理通路リソースという制御対象としての汎用的なインタフェースについて検討し、汎用性、拡張性等の観点からその評価を行う。このインタフェースを用いることによって、ハードアーキテクチャやハード種別に依存しない論理リソース制御が可能となり、サービスアプリケーションの流通性の増大が期待できる。

2. マルチキャスト方式

現在、実用化が進められているpoint-to-point形態（以下P-P）におけるノード内での接続方式と通路系ハード構成を図1に示す。

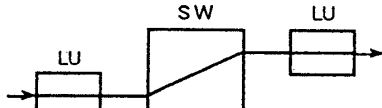


図1 P-P接続方式

P-Pにおける主な通路系ハードは、加入者側や中継側の回線の出入口となる回線対応部(LU)と、LU間を相互に接続するSWからなる。LUにおいて、ATMセルヘッダの変換を行い、SWにてヘッダ情報を参照して対応したLUへとセルを誘導することで、スイッチングを行っている。

これに対し、P-MPでは同一情報を複数方路へと転送する必要があるため、ノード内にセルをコピーする機能（マルチキャスト機能）が必要となる。このマルチキャスト方式とそれを実現するハード構成の例を図2に示す。

- (1)SW-コピー方式：P-Pのハードに、新たなコピーバンクを追加し、コピーバンクにてセルのコピーを行う方式。
- (2)SW-LUコピー方式：LUにコピー機能を付加し、入り側LUにて、出側LUの数分のコピーを行い、出側LUにて、必要方路分のコピーを行う方式。

A Study of Logical Resource Architecture for Multipoint Services
Shin-ya Tachimoto, Jyunji Yamanaka, Kouichi Seino, Ken-ichi Kuroda
NTT Network Service Systems Laboratories

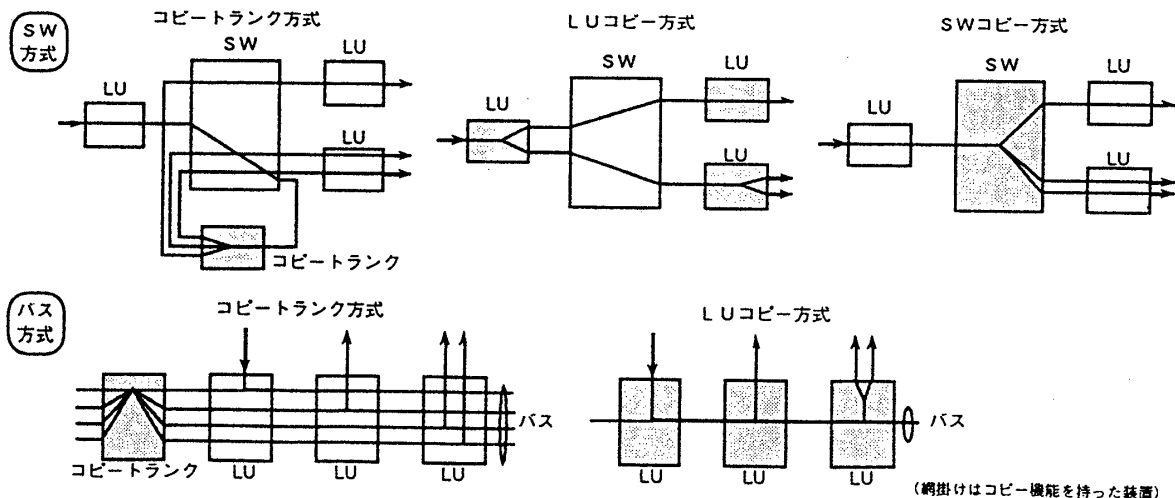


図2 マルチキャスト方式

(3)SW-SWコピー方式：SWにコピー機能を付加し、SW内部でコピーを行う方式。P-PではLUの機能であった、セルヘッダ変換機能をSWにも配備する必要がある。

(4)バス-コピーバンク方式：SWを用いず、バスを通過するセルの中から、必要なセルをLUがピックアップする方式。コピーバンクを用いる点は、(1)と同様である。

(5)バス-LUコピー方式：(4)と同様にバスを用いた方式だが、コピーは出側のLUにて、セルをピックアップする際に行う。また、同一のセルを複数のLUがピックアップすることもあり得る。

また、LUコピー方式は、入側のみでコピーすることで、コピーバンク方式と同様な方式として実現することや、出側LUコピー機能をコピーバンク方式、SWコピー方式とも組み合わせて実現することも可能である。

3. 論理リソースモデル

論理リソースモデルとは、ハード構成を論理化してソフトが認識できるモデルにマッピングしたものであるが、論理化する過程をいくつかの段階に分けることができる。

P-Pにおける論理リソースモデルを図3に示す。図1のハード構成から、図3の(A)を経て(B)へと段階的に論理化されている。(A)段階では、LUから外側の回線（収容位置、VP、VC）をサービスポジションという論理リソースとして論理化している。(B)段階では、さらに、SWをバスというポジションとポジションを接続する論理リソースとして論理化している。これらによって、ハード構成が変更になっても、論理リソースモデルは影響を受けず、汎用的なモデルとして用いることが可能となる。

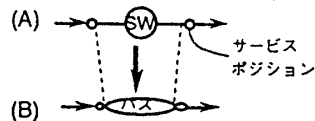


図3 P-P論理リソースモデル

次に、P-MPにおける論理リソースモデルを図4に示す。P-MPでは、P-Pに加え、ATMセルのコピー機能を持つことになることから、論理化の段階もP-Pに比べて複雑になる。そこで、P-MPの論理化に関して、以下のようなルールを定めた。

- (a)段階：サービスポジションを定義すると共に、ハードの物理的な構成をそのままリソースモデルにマッピングする。P-Pにおける(A)段階に相当する。
- (b)段階：(a)段階におけるコピー機能を1つのバーチャルポジションに、ポジション同士の相互のつながりをバスにマッピングする。

(網掛けはコピー機能を持った装置)

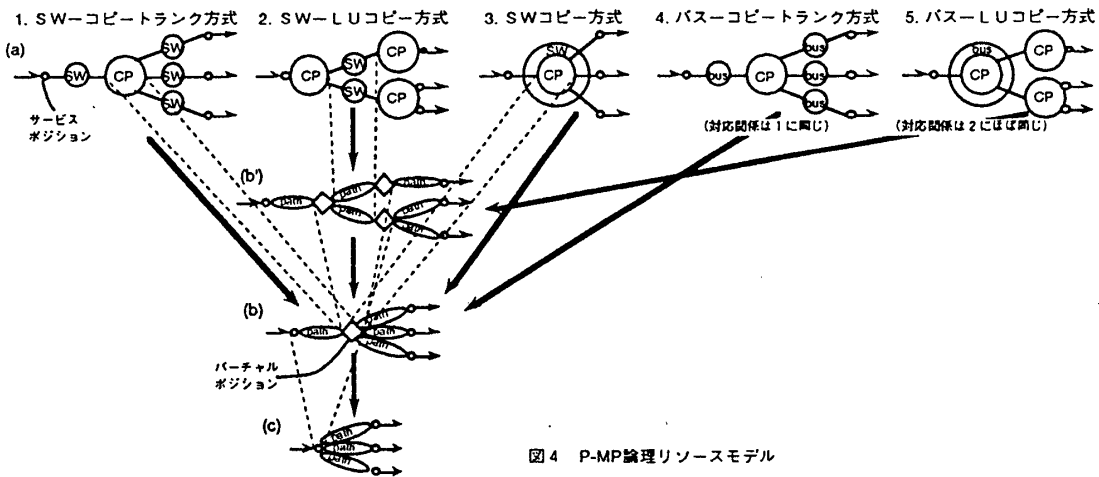


図4 P-MP論理リソースモデル

(c)段階：(b)段階におけるコピー機能自体を隠蔽し、サービスポジションとそれを相互に結合するバスとにマッピングする。これによって、上位アプリケーションソフトには、サービスポジションとバスのみが論理リソースとして意識され、P-Pに最も近い論理モデル、インタフェースとして扱うことが可能となる。P-Pにおける(B)段階に相当する。

特に、LUコピー方式のものは、コピー機能が複数箇所に分散されるため、これを集約して1つにまとめた(b)段階に移行する前段階として、(b')という段階が存在する。(b')段階では、各々のコピーリソースをコピー機能を持った仮想リソースであるバーチャルポジションとし、バーチャルポジションとサービスポジションとを接続するバスの2種類の論理リソースに論理化する。これによって、ハードモデル上ではLU内やバス内に存在しているコピー機能を別のリソースとして切り出すことで汎用化を図っている

4. ソフト構成

図5に通路路系のソフト構成図を示す。最下層にはハードを直接制御するハードドライバがあり、最上位には、アプリケーションが存在する。その中間にリソースソフトが存在し、論理化の段階に合わせて、複数の階層に分割される。アプリケーションとリソースソフトとの間のインタフェースがリソースインタフェースとして定義される。リソースインタフェースは、ハード構成やマルチキャスト方式によらず、共通のインタフェースとして上位に見せることで、アプリケーションの流通性を高めるためのインタ

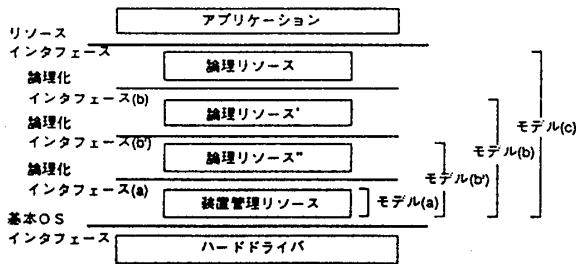


図5 ソフト構成図

フェースである。さらに、リソースソフト内も、モデル化の段階に合わせてインタフェースを規定することで、論理化段階毎にハードや方式の違いを隠蔽することが可能となり、部分的な入れ替えで異なるマルチキャスト方式にも対応できるようになることによって、リソースソフトの流通性も向上する。

4. 評価と考察

表1に、図4における1~5の各方式に対して(a)~(c)の各モデルを適用した際の、リソースインタフェースアクセス数、P-Pからの変更量などについて示す。

リソースインタフェースアクセス数には、論理化を進めるに従って減少し、(c)モデルにて最小となる。このアクセス数が少ないということは、上位アプリケーションがシンプルに作成可能であることを意味しており、サービスの追加変更などによって、アプリケーションに修正が加わる場合にも、修正量を少なく抑えられる。(b)モデルまでは、2nの項やmの項を含んでいるが、(b)モデルからこれらの項はなくなる。よって、(b)から(b)への論理化の段階で大幅な改善が見られることになる。(b)と(c)の違いは、バーチャルポジションへのアクセス数分のみとなる。

P-Pからの変更量は逆に論理化を進めるに従って増大している。その理由としては、論理化が浅い段階であれば、新規リソース追加のみで済むのに対し、論理化が進むと、各種隠蔽処理などで各所に影響が及ぶためである。逆に言えば、アプリケーションに複雑な処理を盛り込む代わりにリソースソフトにその処理を盛り込んでいるためといえる。つまり、その分アプリケーションの内部処理が簡略化されていることになる。

汎用性、アプリケーションの複雑さ、P-Pからの拡張性などの観点から総合的に評価すると、(b)もしくは(c)がP-MPに適した論理モデルであるといえる。

5. おわりに

P-MPにおけるソースモデルに関して検討/評価を行った。今後は、対象となるサービス形態を拡張して検討を進める予定である。

参考文献

- 1) ATM Forum: "ATM UNI Specification Ver. 3.0"
- 2) ITU勧告Q.2971

表1 ソフト構成から見た各種モデルの特徴

モデル	項目	0. P-P	1. SW-コピーランク	2. SW-LUコピー	3. SWコピー	4. バス-コピーランク	5. バス-LUコピー
(a)	リソースI.F. アクセス数	図1(A) h=2 c=2	h=2+n c=2+2n	h=2+m+n c=1+2m+n	h=2+n c=2+2n	h=2+n c=2+2n	h=2+m+n c=1+2m+n
	P-Pからの変更量	—	0/1	2/0	1/0	0/2	2/1
	同一モデル	—	1	2	3	4	5
(b)	リソースI.F. アクセス数	—	—	h=2+m+n c=1+m+n	—	—	h=2+m+n c=1+m+n
	P-Pからの変更量	—	—	4/1	—	—	4/2
	同一モデル	—	—	2,5	—	—	2,5
(b')	リソースI.F. アクセス数	—	h=2+n c=1+n	h=2+n c=1+n	h=2+n c=1+n	h=2+n c=1+n	h=2+n c=1+n
	P-Pからの変更量	—	0/2	4/3	1/1	0/3	4/4
	同一モデル	—	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5
(c)	リソースI.F. アクセス数	図1(B) h=2 c=1	h=1+n c=n	h=1+n c=n	h=1+n c=n	h=1+n c=n	h=1+n c=n
	P-Pからの変更量	—	2/2	4/3	3/1	2/3	4/4
	同一モデル	—	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5

凡例
 リソースI.F. アクセス数
 発呼から呼接続までのアプリケーションソフトからリソースソフトへのアクセス数
 h: リソース補足インタフェース
 c: 接続/コピーインタフェース
 m: 出側LU数, n: 分岐数
 アプリケーションの複雑さの指標となる
 P-Pからの変更量
 P-Pにて必要とされるものに、追加/修正が必要となるリソースソフトモジュール数 (修正数/追加数)
 拡張性の指標となる
 同一モデル
 表中、列項で、モデルが同一であるものの番号
 汎用性の指標となる