

マルチメディア通信処理システムにおける ISDNの網制御方式について

楠田 哲也

岡村 晋作

NTTデータ通信株式会社

音声・FAX・データ等の情報を扱うマルチメディア通信処理システムにおけるISDNの網制御方式を提案する。本方式では、上位装置がISDNのプロトコル、使用チャネルを意識しないため、従来のアナログ網利用の場合と同様にISDNを制御できる利点がある。ISDNは、マルチメディア通信の通信基盤として期待されている。しかし、現行のアナログ網利用のシステムにISDNを導入する場合、移行上の問題点について検討が必須となる。本稿では、マルチメディア通信発展のためにISDN実用化レベルでの検討が必要であることを述べ、移行上の問題点について検討した結果、有効と考えられるISDNの網制御方式について提案する。

A Method of Adapting ISDN to the Multi-media Processing and Communication System

Tetsuya KUSUDA Shinsaku OKAMURA
NTT DATA COMMUNICATIONS SYSTEMS CORPORATION

Kowa Kawasaki Nishiguchi Bldg., 66-2, Horikawa-cho,
Saiwai-ku, Kawasaki-city, Kanagawa 210, Japan

We propose a method of adapting ISDN to the multi-media processing and communication system which deals with various kinds of information such as voice, facsimile, data and so on. One of the merits of this method is to provide the host computers in our system with ISDN just as current analogue network. ISDN is expected to be the infrastructure of multi-media communications, but the problems on ISDN's taking the place of current network must be solved. In this paper, first we show the necessity of studying how to utilize ISDN to develop multi-media communications. Second picking up problems on adapting ISDN to our system, we show our solutions. Last we propose the method of adapting ISDN to our system.

1. はじめに-----3つの視点

今後の通信環境の変化を考えると、マルチメディア通信に対するニーズが益々高まることが期待される。これは、マルチメディア通信の発展を支える技術が徐々に充実しつつあるという技術的要因と情報化社会における通信の可能性に対する期待という社会的要因からみて明かであるといえる。

マルチメディア通信に関しては、主として次の3つの視点からの検討がなされている。

- 第1の視点 通信基盤 (Infrastructure)
レイヤ3以下
- 第2の視点 通信標準 (Protocol Standards)
レイヤ1~7 (OSI)
- 第3の視点 AP & ニーズ
(Application & Needs)
レイヤ7以上

ISDNの特徴であるデジタル化によるサービスの統合化、高速性という点は、マルチメディア通信にとって親和性の高いものである。しかし、実際にマルチメディア通信でISDNを利用する際に生じる問題、即ち、アプリケーションプログラムと下位レイヤ通信プログラムとのインタフェースについての検討は充分とはいえない。

本稿では、ISDNをマルチメディア通信処理システムにおいて利用する際に、現行のアナログ電話網利用システムからの移行上、問題となる点を指摘し、その実現方式を提案することにより、今後の通信のマルチメディア化とISDNの普及の一助としたい。

2. 検討の背景と設計方針

2.1 背景

本検討は、音声照会通知システム (ANSER : Automatic answer Network System for Electrical Request) へのISDNの導入を背景として行われた。ANSERは、電話・FAX・データ等の複数のメディアを処理する応答装置[1]から構成されるマルチメディア通信処理システムである。このシステムでのISDNの利用は、デジタルサービス統合化、処理の高速化という点で、特に有効であるといえる。そこで、次期ANSERシステムのマルチメディア通信処理装置においてISDNを導入する検討を行った。システム構成図を図1に示す。

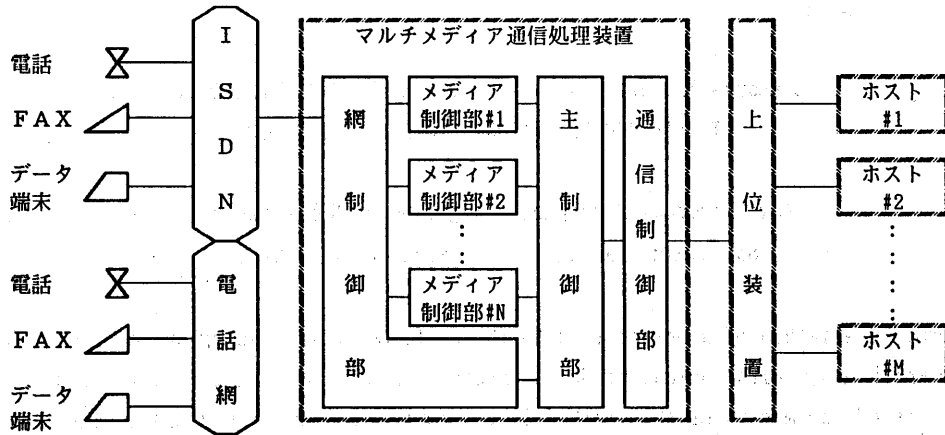


図1. マルチメディア通信処理システム構成図

2.2 設計方針

今回のISDNの導入により期待できる効果及び設計上の要求条件を以下に示す。

2.2.1 本システムでのISDN導入の効果

①加入者系回線の統合化による集約効果

従来の電話回線128回線収容可能な構成に比べ、回線接続部の大幅な集約が可能となる。例えば、INSネット1500を用いた場合、6回線に集約でき、装置の小型化、設備負担金の削減などの経済化を図ることができる。

②新規サービスの提供

ISDNの導入により、新メディアサービスとしてG4FAXを端末として利用するサービスを提供できる。また、ISDNの基本サービス、付加サービス（例えば、発信者番号通知、料金情報通知など）を利用した新サービスの提供も可能となる。

③信頼性・サービス維持性の向上

回線資源の共有により、故障時の迂回チャネルの確保などサービス維持性が向上する。また、呼損率の低減やデジタル化による回線品質の向上も図ることができる。

2.2.2 設計上の要求条件

①マルチメディア通信装置・上位装置間のインタフェースに影響を与えない構成

上位装置がISDNのチャネル、プロトコル等を意識しない構成とする。

②現行サービスの継承性

保守・運用を含め、現行の音声・FAX・データサービスを継承する。

3. 設計上の問題点と対策

3.1 問題点

ISDN導入の効果を実現し、各要求条件を満足するために、解決すべき問題点を以下にあげる。

①メディア識別の方法

従来システムでは、回線ごとにテナント・メディアが割り当てられていたため、メディア識別は

回線単位で行われていた。しかし、ISDNを利用して多重化されたBchに複数のテナント・メディアを割り当てる場合には、各着呼に対するメディア識別が必要となる。メディア識別の方法としては、従来同様、回線単位にメディアを識別する方法とISDNのSETUPメッセージの情報要素（伝達能力、高位レイヤ整合性、着番号、着サブアドレス等）を利用する方法が考えられる。前者の方法では、回線単位でメディアが限定されてしまうため一次群速度インタフェースを複数のメディアで利用することによる集約化効果を期待できない。また、テナントサービスの契約単位を柔軟に設定できない問題点がある。一方、後者の方法は、メディアの識別方法に加え、Bchの使用状況（使用しているメディア、使用の有無）の管理が必要となる。

②ISDNのBchの管理方式

ISDNを利用する場合、従来のアナログ電話網と違って多重化されたBchを管理する必要が生じる。Bchの管理方式としては、チャネル指定方式と総呼数管理方式が考えられる[2]。チャネル指定方式とは、任意着信契約を利用し、装置側で使用するチャネルを指定する方式である。総呼数管理方式とは、網により指定されたチャネルを利用し、装置側でチャネルの接続切り替えを行うと同時に特定メディアによるチャネルの占有を防ぐためにメディア毎の呼数を管理する方式である。

③Dchが制御するBchの数

1つのDchが制御できるインタフェースは、自インタフェースを含め9インタフェースまでである。従って、計算上は215B+Dの構成も可能であるが、呼接続時のレスポンス上の問題およびDch故障時の信頼性の問題がある。

④Dchのバックアップ

③と関連して、Dchのバックアップの必要が生じる。方法としてはDchバックアップ手順[3]の利用および装置の2重化などが考えられる。

装置の2重化の方法としては、Dch制御部をハイウェイを介して回線に接続することにより、複数回線で複数のDch制御部を共有することが可能となる。

⑤ベアラサービスの切り替え方法

ANSERシステムでは、G4FAXを用いてG3FAXと同様なサービスの導入を考えているが、図2に示すシーケンスの差があるため実現できない。通話モードからデジタル通信モードへの切り替えができないため、音声認識後、G4FAXで通知を行うサービスを行うと2接続必要となり、料金・操作上で問題となる。

⑥テナントとの契約単位

ISDN導入の効果の1つに集線化効果を挙げたが、ANSERシステムはマルチテナント型のシステムであるため、各テナント毎の通知系サービスにおける通話料を明確にする必要がある。チャンネル毎、ダイヤルイン番号毎等の課金は行われていないため、集線化効果を期待してテナント間での回線の共有を行った場合、ANSERシステム内でのテナント毎の回線使用料金の管理が必要となる。

⑦回線資源の増設単位

⑥と関連して、各テナントが使用するチャンネルの増設単位が問題となる。テナント間での回線資

源の共有を行わない場合、増設単位は回線単位となり一次群速度インタフェースのみのサポートでは増設単位が柔軟でない。

⑧電話番号の引継

アナログ電話網からISDNへ切り替えた時、従来の電話番号を引き継げるとは限らないため、ユーザ対応上アナログ電話網を巻き取ることが困難である。

⑨ISDNと電話網のサービス性の差

ISDNの付加サービスを利用した新規サービスを提供する場合にサービス対象がISDN上の利用者に限られてしまうことがある。例えば、利用者からの問い合わせに対し、任意時間経過後、答を返すサービスを発番号情報要素を利用して提供できる。しかし、アナログ電話網から乗り入れてくる利用者は、発番号情報を通知できないためサービス対象外となる。

3.2 問題点の整理と対策

上記の問題点を整理するとISDN導入の際に生じる問題点は、Bch単位の問題点、Dch単位の問題点、テナントサービス単位の問題点に大きく分けることができる。

以下に、各問題点と本システムでの対策について述べる。また、これらの問題点と対策および今後の課題を整理した結果を表1に示す。

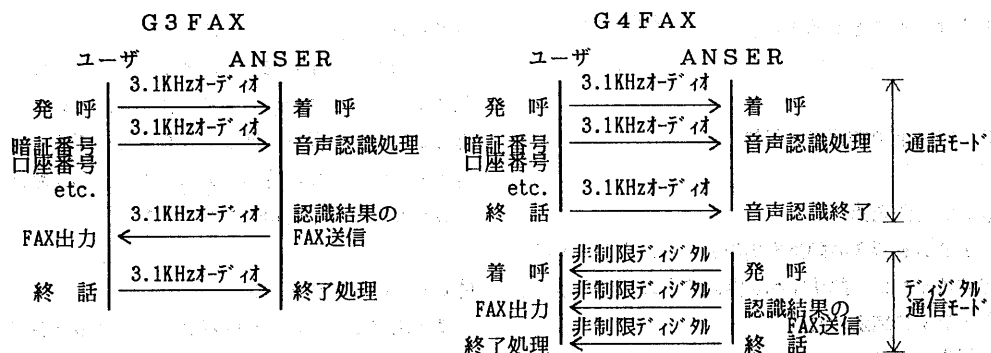


図2. 音声認識応答サービスにおけるG3FAXとG4FAXのシーケンスの違い

表1. 問題点の整理・対策及び今後の課題

分類 問題点	Bch単位の問題	Dch単位の問題	テナントサービス 単位の問題	その他
①メディア識別の方法	○			
②Bchの管理方式	○			
③Dchの制御単位		○		
④Dchバックアップ		○		
⑤ベアラの切り替え				○
⑥テナント契約単位			○	
⑦回線資源の増設単位			○	
⑧電話番号の引継				○
⑨サービス性の差				○
今回採用した対策	<ul style="list-style-type: none"> ・DDI契約時の着番号によるメディア識別 ・Bchの管理は総呼数管理方式 ・網制御方式は第4節に詳述 	<ul style="list-style-type: none"> ・一次群速度インタフェースは、全て23B+Dで使用 ・Dchバックアップは、行わず 	<ul style="list-style-type: none"> ・テナントサービスは回線単位 ・一次群速度インタフェースと基本インタフェース両方をサポート ・料金情報通知サービスによる課金情報収集 	<ul style="list-style-type: none"> ・未解決 ・G4FAXサービスは、当面通知系のみとする
今後の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・本方式の装置上での実現 	<ul style="list-style-type: none"> ・Dchの共有による回線資源の有効利用 ・効果的なDchバックアップ方法 	<ul style="list-style-type: none"> ・一次群速度インタフェースと基本インタフェースの共存の方法 ・料金情報通知サービスの有効利用法 	<ul style="list-style-type: none"> ・上記問題点、継続

①Bch単位の問題点と対策

(関連問題点：①，②)

「Bch単位に電話番号が与えられない」即ち、「アナログ電話網では、回線単位に電話番号が与えられたが、ISDNではDch単位に電話番号が与えられる。」という点が、従来のアナログ電話網を利用するシステムからISDNを利用するシステムへ移行する際の網制御方式上の大きな問題点となる。

本システムでは一次群速度インタフェースを複数メディアで利用することによる集線化効果を期待し、着呼毎にメディアを識別する方法を採用する。メディア識別は、電話網から乗り入れてくる利用者を考慮しDDI（ダイレクトダイヤルイン）契約時の着番号を利用して行う。また、Bchの管理は総呼数管理方式を用いる。本方式はチャンネル指定方式に比べ、装置間で代表番号を組む場合に呼損率を低減することができる[2]。本方式を用いた網制御方式の詳細は第4節で述べる。

②Dch単位の問題点と対策

(関連問題点：③，④)

本システムでは、構成を簡単にするために一次群速度インタフェースは、全て23B+Dの形態で使用する事とした。従って、1つのIFG（インタフェースグループ）が、1つの回線に1対1に対応し、Dchの共有およびバックアップは行わない構成となっている。

今後の課題として、Dchの共有による回線資源の有効利用の方法及び効果的なDchバックアップ方法の検討が挙げられる。

③テナントサービス単位の問題点と対策

(関連問題点：⑥，⑦)

これは、本システムの運用上の問題点といえる。「回線使用料金はDch単位で計上される」ため、テナント間で回線を共有した場合、回線使用料の計上をANSERシステム内で行う必要が生じる。運用を含めたサービスの継承性を考慮し、本シ

テムでは、ISDNの料金情報通知サービスにより、課金情報の管理を行うが、従来通り各テナントに対するサービスは回線単位とした。また、INSネット1500とINSネット64の両方をサポートすることにより、回線数の契約単位はテナント毎に柔軟に設定できるようにした。

④その他、未解決の問題点

(関連問題点：⑤，⑧，⑨)

アナログ電話網とISDNのサービス性の差がアナログ電話網からISDNへの移行の1つの障害となっている。

4. 網制御方式

以上の検討の結果、次の網制御方式を採用した。

4. 1 節に特徴を述べ、4. 2 節以降で具体的に説明する。

4. 1 特徴

①着番号によるテナント・メディア識別

テナント・メディア識別を着番号により行うことにより、電話網からISDNに乗り入れてくる利用者に対するサービスも現行通り提供できる。

②着番号ごとの呼数管理

テナントサービスは回線単位とするが、テナント内での複数メディアによる回線の共有を行う。各メディア毎の呼数を管理することにより、特定メディアによる回線の独占を防ぐことができる。

③上位経路番号による回線資源の管理

主制御部は回線資源 (ISDNのBch) を上位経路番号で管理する。上位経路番号の採用により、上位装置はISDNを意識することなく、回線資源を管理することができる。上位経路番号は、表2のように着番号に対応しており、上位経路番号の数が各着番号の総呼数に対応している。

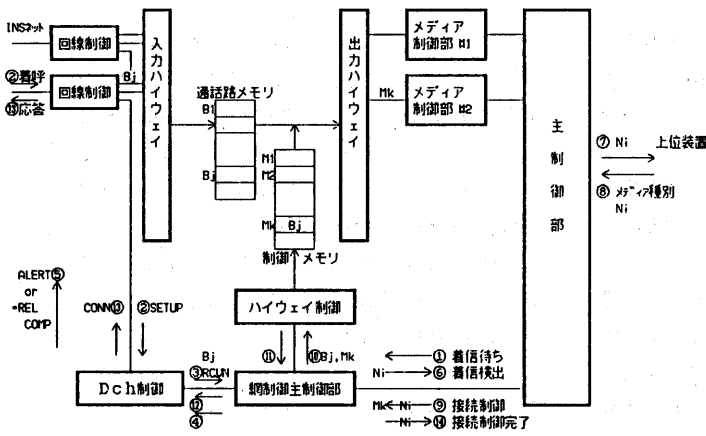


図3. 着信時の呼接続ブロック図

表2. 網制御部管理テーブル

着番号	上位経路番号	使用チャネル
11000	N1	(B1~B23)
11000	N2	(B1~B23)
⋮	⋮	⋮
RCIN	Ni	Bj
⋮	⋮	⋮

表3. 主制御部管理テーブル

上位経路番号	使用メディア
N1	(M1~M6)
N2	(M1~M6)
⋮	⋮
Ni	Mk
⋮	⋮

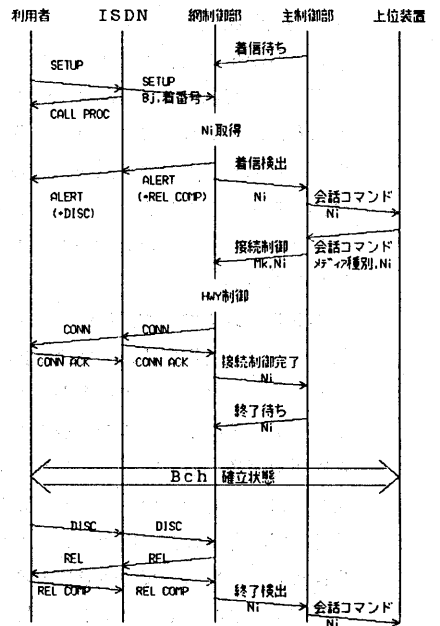


図4. 利用者からの呼接続・切離時のシーケンス

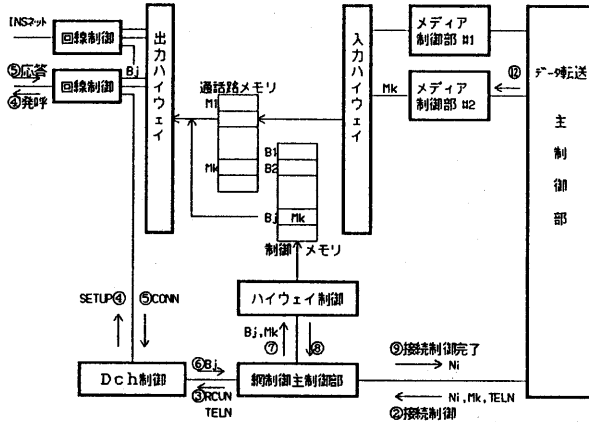


図5. 発呼時の呼接続ブロック図

4.2 着信時の網制御方式

着信時の呼接続ブロック図を図3に、利用者からの呼接続・切断シーケンスを図4に示す。処理の内容は以下の通り。

- ①着信待ち
- ②着呼 (SETUP受信)
- ③着番号RCVNと使用チャンネルBjを通知する。
- ④RCVNをキーとしてBjに対し、上位経路番号Niを割り当てる。(表2)
- (1)Niが割り当てられた場合、ALERTの送出を指示する。
- (2)Niが割り当てられない場合(契約総数オーバー)、RELEASE COMPLETEの送出を指示する。
- ⑤ALERT or RELEASE COMPLETEを送出する。
(*RELEASE COMPLETE 送出後は、着信待ち状態)
- ⑥着信検出 (パラメータ: Ni)
- ⑦Niを上位装置に通知する。
- ⑧メディア種別を上位装置が指定する。
- ⑨接続制御 (パラメータ: Ni, 使用メディアMk)
(表3により主制御部がMkを決定する)
- ⑩通話路設定 (パラメータ: Bj, Mk)
- ⑪通話路設定完了
- ⑫CONNECTの送出を指示する。
- ⑬応答 (CONNECT送出)
- ⑭接続制御完了 (パラメータ: Ni)

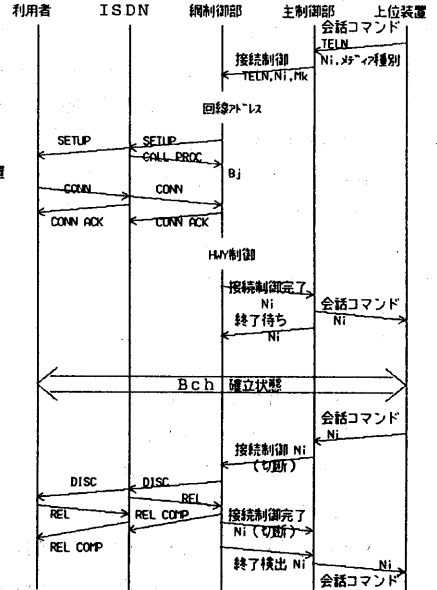


図6. 上位装置からの呼接続・切断時のシーケンス

4.3 発呼時の網制御方式

発呼時の呼接続ブロック図を図5に、利用者からの呼接続・切断シーケンスを図6に示す。処理の内容は以下の通り。

- ①上位装置から発呼要求 (パラメータ: 上位経路番号Ni, メディア種別, 相手電話番号TELN)
- ②接続制御 (パラメータ: Ni, 使用メディアMk, TELN) (表3により主制御部がMkを決定する)
- ③Niに対応する着番号RCVNをもつ回線に対し、SETUPの送出を指示する。(表2)
- ④発呼 (SETUP送出)
- ⑤応答 (CONNECT受信)
- ⑥使用チャンネルBjを通知する。
- ⑦通話路設定 (パラメータ: Bj, Mk)
- ⑧通話路設定完了
- ⑨接続制御完了 (パラメータ: Ni)
- ⑩上位装置へ発呼完了を通知 (パラメータ: Ni)
- ⑪データ転送 (上位装置→主制御部)
- ⑫データ転送 (主制御部→メディア制御部)

4.4 本方式の効果

本方式の採用により上位装置はISDNのプロトコル及び使用するチャンネルを意識する必要がなくなる。従って、上位装置は従来のアナログ電話網を利用していた場合と同様の方式でISDNを利用することが可能となり、ISDNへの移行上有効であるといえる。

5. おわりに

ISDNの発展の形態としては、

①新規システムの構築

②従来システムからの移行

の2つに大きく分けることができる。ISDNを用いて新規システムを構築する場合は、ISDNの特徴である高速・高品質・高付加価値性を生かすことができる。しかし、本格的なISDNの普及とは現在のアナログ電話網を一掃するものであると考えると、「ISDNへの移行をいかに行うか」は今後重要な課題となるといえる。移行期においては電話網からのISDNへの乗り入れも考慮したシステムの構築が望まれる。

本稿では、今後必須と考えられるアナログ電話網からISDNへのシステム移行について移行上検討すべき問題点を指摘し、その実現方式について提案した。

(参考文献)

- [1]印藤・村上：「柔軟なシステム構成が可能な音声応答装置の設計」電子情報通信学会総合全国大会 6-36 (1986)
- [2]楠田・岡村：「一次群速度インタフェースにおける回線資源の管理方式について」電子情報通信学会秋期全国大会 3-8 (1990)
- [3]技術参考資料：「INSネットサービスのインタフェース」第3分冊 pp.260-262 日本電信電話株式会社 (1989)