

統合テレマティクス通信ネットワークシステム(ITECS) - TISE (DTAM) の提案とその実証 -

中尾康二 小花貞夫 浦野義頼

国際電信電話株式会社 研究所

筆者らは、高度な情報通信サービスの提供を目指し、これまで各種テレマティクスサービスの通信機能を体系だてて整理・統合し将来の多様な通信サービスを実現するためのOSI(開放型システム間相互接続)に基づく統合テレマティクス通信アーキテクチャの提案を行ってきた。この提案の核となるものは、本アーキテクチャのOSI応用層に位置づけた通信機能であるTISE(Telematic Interchange Service Element)の提案であった。現在CCITT SGVIIIにおいては、本提案をベースにドキュメント転送、アクセスと操作(DTAM)と呼ばれる通信機能の検討がなされている。本稿では、DTAMを用いた統合テレマティクス通信環境(ITECS)を具体的に明示し、その一部を実装してDTAMのテレマティクス通信における適用性を確認した。

Integrated Telematic Communication Network System (ITECS) - Proposal and Impementation of TISE (DTAM) -

Kouji NAKAO Sadao OBANA Yoshiyori URANO

KDD R & D Labs. 2-1-23, Nakameguro, Meguro-ku, Tokyo, 153

Aiming at the Integrated Information Communication Services, the authors have been studying the Unified Telematic Interchange Architecture based on the OSI model taking into account the future requirements of telematic communication. The main our proposal is the communication concept of TISE (Telematic Interchange Service Element) which is the specific application service element in OSI Application Layer. As the result, based on our proposal, CCITT has started to study DTAM (Document Transfer, Access and Manipulation). This paper proposes the Integrated Telematic Communication Network System (ITECS) for use of DTAM, and describes the implementation of Videotex Application which is an important subset of ITECS.

1. はじめに

筆者らは、高度な情報通信サービスの提供を目指し、これまで各種テレマティクスサービスの通信機能を体系だてて整理・統合し将来の多様な通信サービスを実現するためのOSI(開放型システム間相互接続)に基づく統合テレマティクス通信アーキテクチャの提案を行ってきた。この提案の核となるものは、本アーキテクチャのOSI応用層に位置づけた通信機能であるTISE(Telematic Interchange Service Element)の提案であった。現在CCITT SGVIIIにおいては、本提案をベースにドキュメント転送、アクセスと操作(DTAM)と呼ばれる通信機能の検討がなされている。本稿では、DTAMを用いた統合テレマティクス通信環境を具体的に明示し、その一部を実装してDTAMのテレマティクス通信における適用性を確認した。2章でTISE-DTAMの経緯、3章でDTAMと統合テレマティクス通信ネットワークシステム(ITECS)を述べ、4章、5章、6章でITECSにおけるDTAMの問題点の考察を行い、7章で国際ビデオテックスゲートウェイ通信におけるDTAMの実装について論じる。

2. TISE-DTAMの経緯

昭和59年、通信システム間における標準的なドキュメント構造(ODAと呼ばれる)の必要性がテレマティクスサービスのなかでも叫ばれだした頃、筆者らは、同年10月に開かれた本研究会において、ドキュメント構造を扱うテレマティクスサービスの共通的な通信機能に着目し、OSI応用層の中にドキュメント構造をハンドルする通信機能TISEを提案した。筆者らは本検討をさらに詳細に進めると同時に、本TISEの基本概念をテレマティクスサービスの研究を担当するCCITT SGVIIIに対して提案を行った。最終的には、日本のCCITT SGVIII担当元である郵政省第4専門部会DA分科会に提出し、詳細な検討を仰ぎ、DTAM(Document Transfer and Manipulation)と改名し日本寄書としてCCITTに提案する運びとなり、全面的に採用された。現在、DTAMはSGVIII課題30(ドキュメントアーキテクチャ)の下で勧告草案T.400シリーズ(DTAM)として積極的に検討が進められており、当初の提案にドキュメントアクセスの概念を加え、DTAM(Document Transfer Access and Manipulation)として詳細な標準化作業が行われている。

3. DTAMとITECS

3.1 テレマティクス通信サービスの分類

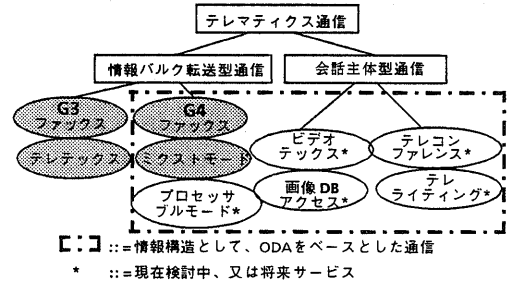


図1 テレマティクス通信サービスの分類

テレマティクス通信サービスは、図1に示すように非会話的な情報バルク転送型通信と検索や会議を行う会話主体型通信に大別される。情報バルク転送型通信には、ODAを扱わない既存G3ファクシミリ、テレテックスと、ODAを指向するG4ファクシミリやミクストモード等が存在する。一方、会話主体型通信には、ビデオテックス等のホストアクセス型通信とテレコンファレンスのようなエンド-エンドの対話通信が存在する。現在CCITTでは、会話主体型通信、特にビデオテックス国際ゲートウェイ通信において、ODAを使用する方向で検討が進められている。

3.2 DTAMとは

上記テレマティクス通信サービスをドキュメント構造の観点から統合することを目的として、DTAMという応用サービス要素を定義し、ドキュメント構造を扱うテレマティクス通信のための体系的な通信機能をOSI(開放型システム間相互接続)をベースに構築することとなった。DTAMでは、表1に示すように扱う情報構造の観点から①ドキュメント特性表現と②ドキュメント参照情報が、通信機能の観点から③ドキュメント転送特性が規定されている。各々のDTAM機能は詳細な機能レベルが定義されており、これらの組み合わせにより1つのアプリケーションが実現できる。①②③の通信機能はそれぞれ勧告草案T.4xシリーズ、T.4yシリーズ、T.4zシリーズに規定されており、各々の完成度は95%、70%、20%程度である。以下に比較的概念の新しいDTAM転送特性を具体的に示す。DTAMの転送特性は①ドキュメント一括転送、②ドキュメント遠隔操作、③ドキュメントアクセス、④ドキュメント遠隔管理の4カテゴリに分類される。

- ①ドキュメント一括転送：G3ファクシミリのように単にドキュメントを一括(バルク)的に相手システム/端末に転送する機能、
- ②ドキュメント遠隔操作：遠隔システムに存在するドキュメント構造そのものを他方より作成、削

表1 DTAM通信機能概要

DTAM基本機能とその機能レベル
①ドキュメント特性表現(ドキュメント・アーキテクチャ・プロファイル) ●ドキュメント・アーキテクチャ・レベル(構造の複雑度レベル-12) ●ドキュメント・プロファイルレベル(ドキュメント属性表現レベル-2) ●ドキュメント交換レベル(ドキュメント送出フォーマットレベル-3) ●コンテンツ・アーキテクチャ・レベル(コンテンツ種別-4/複雑度レベル)
②ドキュメント転送特性(ドキュメント転送プロファイル) ●サービスクラス (バルク転送/操作などの通信サービスクラス) ●下位プロトコルクラス(使用する 下位通信機能層クラス)
③ドキュメント参照情報(オペレーショナル構造プロファイル) ●アーキテクチャ・レベル(オペレーショナル構造の複雑度レベル) ●プロファイルレベル (オペレーショナル構造属性表現レベル)

注: 数値は規定されているレベル数を示す。

除、修正などの操作コマンドを用いて遠隔操作する機能、

③ドキュメントアクセス: 遠隔システムに存在するドキュメント群(キャビネットと呼ぶ)を他方より検索、読み、書き等のアクセスを行う機能、

④ドキュメント遠隔管理: 遠隔システムに存在するドキュメントの属性等を他方の遠隔システムより管理する通信機能。

DTAMは現在のところ、図1で示すG4ファクシミリ、ミクストモード、プロセッサブルモードとビデオテックスにおいてその適用方法が具体的に議論されている段階であり、その他のアプリケーションについては、具体的な適用のレベルには達していない。

3.3 ITECS

筆者らは上述したDTAMの目的を具体的に実現するためにITECS(統合テレマティクス通信ネットワークシステムの構築を現在進めている。すなわち

ITECSとは、図1で示したテレマティクス通信体系の中からODAを扱う、又は扱うであろう通信アプリケーションを抽出し(一点鎖線で示す)、これらの通信をDTAMを介して体系的に統合する通信ネットワークシステムである。本統合化システム構築の狙いは、以下の通りである。

- ① 各種テレマティクスサービスにおいてDTAMを介した通信の実用性の確認を行う。
- ② ドキュメント構造処理や通信処理などの機能のモジュール化を行うことによる開発コストの低廉化や効率化を実現する。
- ③ これまでの通信をうまく組み合わせてより高度な通信へとテレマティクス通信の発展を促し、今後の通信の多様化に柔軟に対応する。

これらのITECSにおける統合技術を検討するにあたり以下の点が今後の検討課題と考えられ、4章から6章においてこれらを考察する。

- ①データ入力情報: 現在データ入力情報の構造化技術としてオペレーショナル構造が検討されているが、まだ具体的なイメージが存在しない。
- ②ドキュメントアクセス: 本機能はDTAMの通信機能としてドキュメントのファイリングや検索操作を行うために導入されたが、何の検討もなされていないのが現状である。
- ③各テレマティクスアプリケーションにおけるDTAMの具体的な適用: G4ファクシミリ、ミクストモード、ビデオテックスにおいてはDTAMの具体的な適用の検討が開始されているが、他アプリケーションについては今後の課題である。

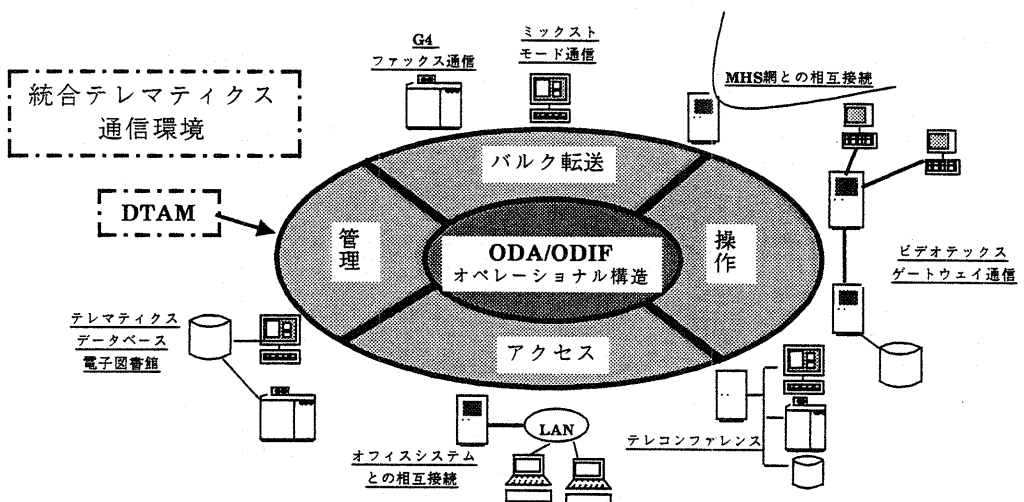


図2 ITECSの基本構想

4. データ入力情報

ITECSでは、扱う情報構造が基本的にODAベースであるといった大きな特徴を有する。現在検討されているODAではデータ入力情報とその構造については全く言及していない。しかしながら、最近のオフィスシステムにおいては「フィールド」(図3(a)参照)といったデータ入力エリアを具備するシステムが一般的になりつつある。データ入力のためのフィールドには以下の特徴がある。

- ①データ入力領域「Fi」は、図3の例(「F₂」)からも分かる通り、必ずしもレイアウト構造の矩形に対応しているとは限らない。
- ②個々のデータ入力領域にはデータ入力方法を規定するために以下のような属性が考えられる。(i)投入データタイプ(テキスト、数値、任意)、(ii)入力形式(例: XX.Xにより34.5や27.3などの数字入力形式指定)、(iii)データ入力用促進メッセージ(例:「日付を入力して下さい。」)等である。
- ③データ入力領域間の関係を示すための属性が必要である。具体的には、データ入力の順序を指定する属性等があり、図3においては、例えばF₂→F₁の順にデータ投入を行うといった指示である。

DTAMでは、このフィールドをODAとは別のドキュメント構造-オペレーショナル構造として対応付けており、この検討は開始されたばかりである。

そこで筆者らは、「フィールド」の概念を「フィールド領域」(上記①に対応)と「フィールド属性」(上記②③に対応)に分けた。図3(a)に示す「フィールド領域」については、「フィールド」の概念そのものがレイアウト処理と1対1対応しない

ため、ODAの論理構造との対応をとった。このため、レイアウト処理については、図3(b)の「F₂」のようにひとつの論理オブジェクトが複数のレイアウトオブジェクトになることも考えられる。また、「フィールド属性」については、オペレーショナル構造のアプリケーション属性で規定し、データ入力領域間の関係は、複合オペレーショナルオブジェクトで記述することとした。ODAとの対応関係としてはオペレーショナル構造からの参照ポイントを基本的に論理構造側に持たせた。

本アプローチは、データ入力に関連する情報の入れ物をオペレーショナル構造をもって提供使用とするものであり、その詳細な属性等は個々のアプリケーションに依存するとしている。

5. ドキュメントアクセス

現在のDTAMでは、遠隔システムに存在するドキュメント群(キャビネットと呼ぶ)を他方の遠隔より検索、読み、書き等のアクセスを行う機能の必要性は指摘されているものの、具体的な通信機能の規定はなされていない。本通信機能と非常に近い機能として「Document Filing and Retrieval Service」がECMA(European Computer Manufacturers Association)において検討されている。しかしながらテレマティクスサービスでは、アプリケーションとしてテレマティクスデータベースアクセス(電子図書館)やテレコンファレンスなどが想定されるため、DTAMで囑望されている通信機能は次の点においてECMAのものとは異なっていると言える。

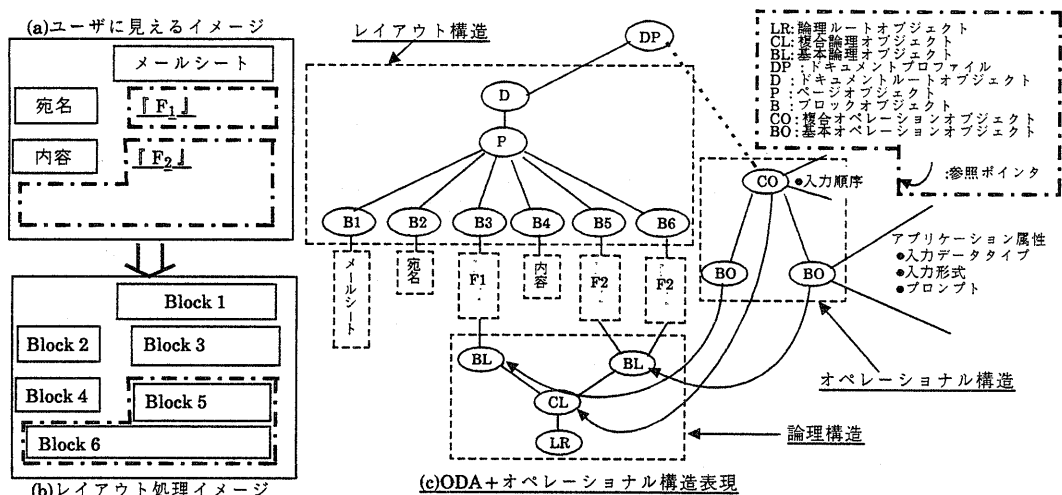


図3 フィールドを保有したドキュメント構造の例

④キーワード等の漠然とした情報を基にドキュメント検索を行うため、目的のドキュメントを探す機能が必須となる。

⑤公衆型ドキュメント検索サービスを高性能G4端末やミクストモード端末を用いて行うため、目的とするドキュメントを探すまでのプロセスにおいてもODAをベースにした会話通信が望ましい。

以上を考慮して、筆者らは図4のツリー構造をベースとしたドキュメント群(キャビネット)の構造を検討した。すなわち、キャビネット(C₁)は複数の複合ドキュメントセット(CD_i)により構成され、各CD_iは木構造の形でおのおのCD_{ij}を下位構造として保有することができる。ドキュメントセットの内容がドキュメントのみの場合はそれらを基本ドキュメントセット(BD_i)と呼び、キャビネットの構造として最下位に位置する。以上の構成はファイルの多段構成と同じであるが、新しい概念として各ドキュメントセットにメニュードキュメントを参照情報として付加した。例えばCD₂₂から参照されるメニュードキュメント(MCD₂₂)は、CD₂₂の下位に繋がるドキュメントセット(BD₁~BD₃)のタイトル(検索ヘッダ情報)をODAのページに表現し、キーワード等の検索情報を保有するもので、利用者に対してどのようなドキュメントが存在するかを知らせるためのディレクトリ情報である。具体的には、CD₂₂を検索中はユーザディスプレイ上には図4の画面イメージが表示される。そこで利用者が「2」を選択するとドキュメントファイリングシステムは

「2」と実システムで保有する下位のドキュメントセット(BD₂)の管理番号との対応をとり、BD₂のメニュードキュメント(MBD₂)を利用者に転送する。

以上のメカニズムの特徴を整理すると次のようになる。(i)利用者に提供するメニュードキュメントは通常のODAドキュメント形式である(上記④を満足)。(ii)メニュードキュメントを介して会話を行うことにより、利用者は目的とするドキュメントを探すことができる(上記⑤を満足)。(iii)上記ドキュメント探索機能はDTAM通信機能の上位に存在する。

6. 各テレマティクスアプリケーションにおけるDTAMの具体的な適用

DTAMを用いて各種テレマティクス通信を実現する場合は、(i)扱う情報構造(ドキュメント特性情報+参照情報)、(ii)ドキュメント転送機能、(iii)使用する下位通信機能の3項目をそのアプリケーションのプロファイルとして規定する必要がある。さらに、システムによって扱うことのできる機能が多様化することにより、各テレマティクスアプリケーション毎に通信能力のネゴシエーション規則を規定することが必要となる。表2に現在既知のテレマティクスアプリケーションプロファイル(G4/ミクストモード)と筆者らの検討したプロファイル(ビデオテックス、テレコンファレンス等)を示した。以下にITECS環境におけるテレコンファレンスとビデオテックスアプリケーションについて詳細に述べることとする。

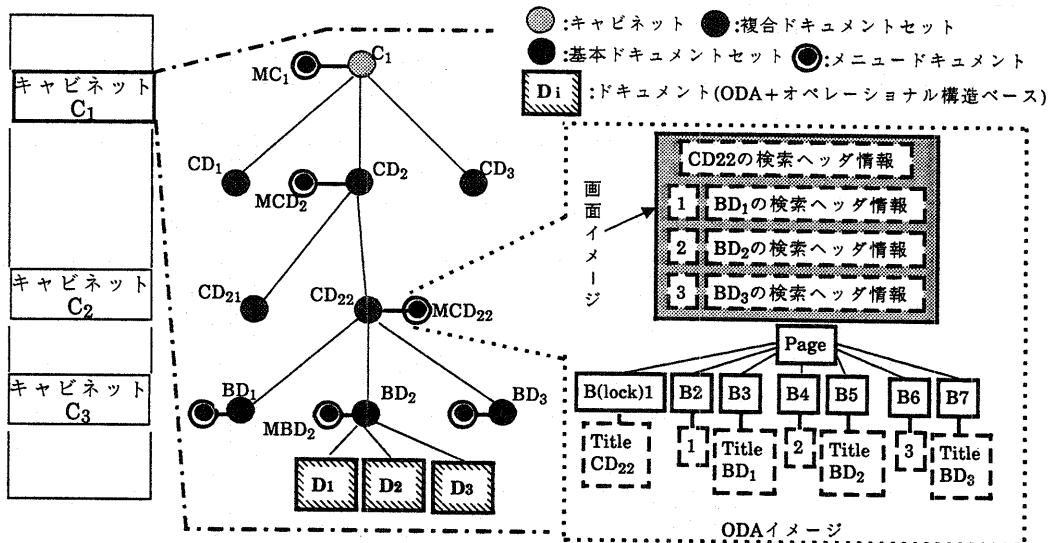


図4 ドキュメントキャビネット構造

6.1 テレコンファレンス

総合的なテレコンファレンス通信のうちドキュメント情報のやりとりを行う部分をグラフィックコンファレンスと呼ぶこととすると、DTAMはグラフィックコンファレンスに対して適用が可能である。アプリケーションからみたグラフィックコンファレンスの具体的な通信機能としては、

- ㊦ 会議中にドキュメントを一括的に転送を行う、
- ㊧ 会議に備えてドキュメントを事前転送する(この場合転送されたドキュメント管理が重要となる)、
- ㊨ 会議中に双方の会議室にあるディスプレイに同じドキュメントが表示され、会話的にそのドキュメント構造を操作(作成、修正、削除、等)する、
- ㊩ 上記㊨のドキュメントの中に手書き情報を混在させ、保存する

が挙げられる。㊦の機能については、DTAMのドキュメントバルク転送機能を使用する。㊧の機能については、互いに事前転送したドキュメントの識別を完全に行う必要があり、単なるバルク転送機能ではなくドキュメントアクセス機能を使用する必要がある。第5章で提案しているドキュメントキャビネット構造の概念を用い、第7章の情報更新アプリケーションを用いることにより実現できよう。㊨の機能については、ドキュメント遠隔操作機能を使用する。㊩の機能については、ODAのブロック領域内にテレライティング符号化情報をジオメトリック・コンテンツとしてリアルタイムに描画することで実現できる。

6.2 ビデオテックス(ゲートウェイ通信)

(1) ビデオテックス情報構造とDTAM情報構造

表2 各テレマティクスアプリケーションのプロファイル

	(i)扱 情報構造	(ii)DTAM通信機能	(iii)下位通信機能
G4ファクシミリ	●ページを基本構造単位 ●ラスト情報	●バルク転送機能	●T.62との直接マッピング ●トランスポート(クラス0)
ミックスモード	●ブロックを基本構造単位 ●文字+ラスト情報	●バルク転送機能	●T.62との直接マッピング
プロセッサブルモード	●基本論理構造をサポート ●文字情報	●バルク転送機能	●RTSEの使用* ●アソシエーション制御* ●プレゼンテーション機能* ●セッション機能(BAS)
ビデオテックス*/** (ゲートウェイ)	●ブロックを基本構造単位 ●基本論理構造をサポート ●オペレーショナル構造使用 ●コンポジット情報 (文字/ラスト/グラフィック)	●ドキュメント遠隔操作機能 ●バルク転送機能(オプション)	●アソシエーション制御 ●プレゼンテーション機能 ●セッション機能(BCS) ●トランスポート (クラス0または2)
テレコンファレンス** (グラフィック コンファレンス)	●ブロックを基本構造単位 ●基本論理構造をサポート ●文字/ラスト/グラフィック	●バルク転送機能 ●ドキュメント遠隔操作機能 ●ドキュメントアクセス機能	●アソシエーション制御 ●プレゼンテーション機能 ●セッション機能(BCS) ●トランスポート(クラス2)

注「*」マークはCCITTで現在検討中、「**」マークは筆者らの提案を意味する。

CCITTでは、ビデオテックスシステムの国際相互接続のための情報構造を図6の上段に示す形で規定している。具体的には、“Document”は画面表示情報を、“Application Control Memory”はビデオテックスマクロ情報等を指す。また、データ入力情報は“Program, Sub-Program等”により表現される。

これらのビデオテックス情報構造に対しては図6に示すようなODAとの対応を、また各ビデオテックスのデータ入力情報はオペレーショナル構造にマッピングすることを考えている。

(2) ビデオテックス相互接続用ゲートウェイ通信手順

本通信手順は、図7に示すようなデータベース(DB)検索手順(㊦メニュー画面送出、㊧検索コマンド入力、㊨検索画面送出)とデータエントリ手順(㊩データエントリフォーム送出、㊪データエントリ情報入力)により構成される。検索コマンドについては、メニュー検索の他に画面番号やキーワードによる検索も一般的である。

(i) ITECSにおけるDTAMを用いた実現方法と問題点

これまでのCCITTにおける検討状況は以下の通りである。図7における画面情報(㊦)は、ODA(ドキュメントアーキテクチャ)に基づくドキュメント構造を有する部分操作型の転送がなされ、情報(㊩)はODAとオペレーショナル構造に基づく情報構造で部分操作型の転送がなされる。特にデータエントリについては、通信効率を上げるためにエントリ規則、エントリ補助情報(プロンプト)等を表現するためのオペレーショナル構造を用いる方向で検討が進んでいる。しかしながら、図7における情報(㊧)検索コマンド)の転送方法については、具体的な解決がなされ

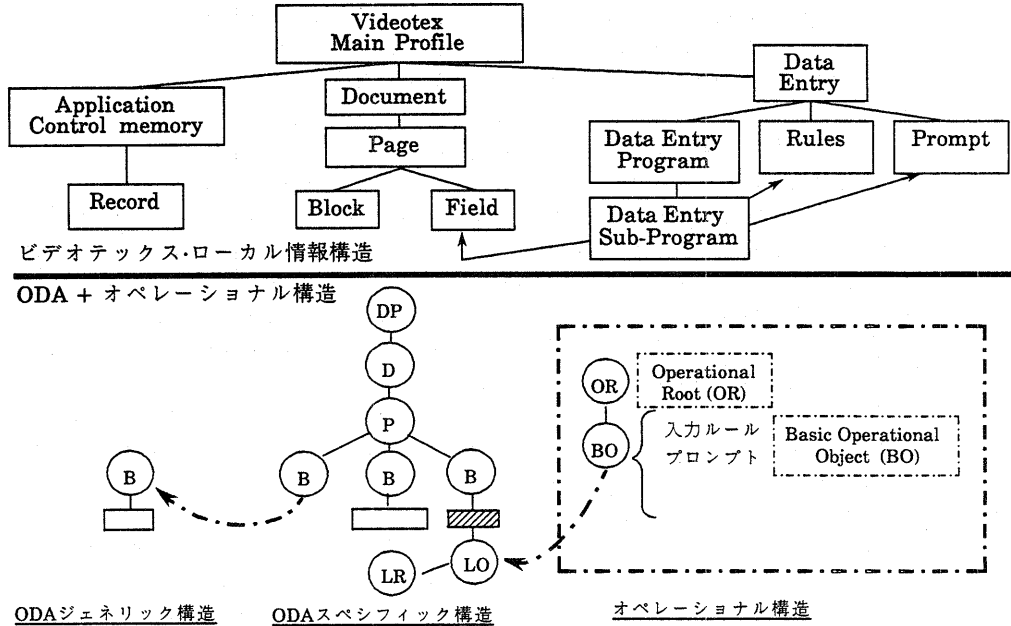


図6 ビデオテックス情報構造とODA + オペレーショナル構造との対応

ておらず、現在以下の3方式が検討されている段階である。①検索のために共通なアプリケーションプロトコル要素をDTAMレベルに新たに規定する、②検索情報もひとつのエントリ情報と考え、すべての検索コマンドを暗黙のブロックにエントリする形態をとる。すなわち、オペレーショナル構造をかならずハンドリングする、③検索情報をタイプドデータで運ぶ。

(ii) 考察 各方式の比較検討を行うに際して、以下の点を考慮する。(1)検索コマンドは転送されるドキュメント(画面表示情報)と異なること、(2)検索コマンドは、端末利用者がいつ、どのようなタイミングで送出するか確定できないため、データ送信権に

依存しないこと、(3)応用層DTAMプロトコル要素(APDU)をできるだけ簡潔に共通化すること。

以上の考察から、方式①は上記(1)、(2)において支障があり、実現が難しい。また、方式②は上記(3)において支障があり、共通的なAPDUを構築することは極めて困難である。これにより、方式③が最適であることが判明した。

7. ビデオテックスアプリケーションの実装

ITECSの初期検討としてその部分機能であるビデオテックスアプリケーションに絞って検討を行った。本アプリケーションはゲートウェイアプリケーションと情報登録/更新アプリケーションにより構成される。今回2台のパソコンをビデオテックスゲートウェイやIP端末と情報センタとみため、実装を行った。以下に各実装化内容を示す。

7.1 ゲートウェイ通信アプリケーション

6.2節で述べた通り、検索情報はタイプドデータを用いて運び、ビデオテックス情報は図6の形で表現する。また、通信機能としては表2をそのまま実装した。ただし、データエントリ情報については、図6で提案した方式を実装中である。具体的なプロトコルシーケンスは図8に示した。

7.2 情報登録/更新アプリケーション

本アプリケーションは、情報センタに蓄積する情報を登録/更新(削除、置換、修正)するもので、情報

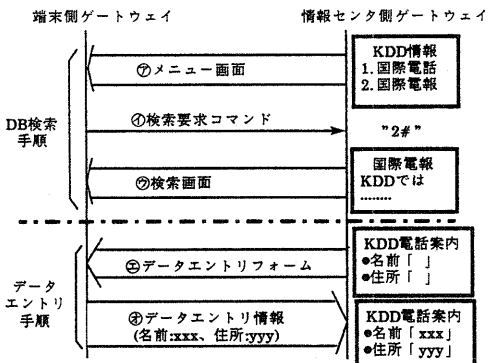


図7 ビデオテックスゲートウェイ通信基本手順

提供型(IP)端末と情報センタ間において実現されるアプリケーションである。現在の段階では、IP端末と情報センタ間の具体的な標準的登録/更新手順は規定されておらず、各々のシステムでローカルな手順(フロッピーで運搬等)を用いて実現している。本実装では、DTAMの汎用性に着目し、5章で述べたドキュメントアクセスメカニズムをそのままの形で使用し、情報登録/更新手順を会話的に実現した。この場合、登録/更新の具体的なメカニズムはDTAMの上位に存在する。具体的なメカニズムは図8に示す通り、情報センタに蓄積する情報の登録/更新(削除、置換、修正)を利用者が直接指示できる方式をとった。すなわち、検索コマンドやビデオテックス情報のやりとりは基本的にゲートウェイ手順と同じである。この方式の利点としては、ビデオテックスの延長上の使用方法により情報登録/更新が可能である点が挙げられる。

8. おわりに

本稿では、DTAMを用いた統合テレマティクス通信ネットワークシステム(ITECS)の構築に関する基本的な検討を行うとともに、その一環として、DTAMをベースとしたビデオテックスアプリケーションの実装化について述べた。現在本システムは良好に動作している。今後は、セッション層以下をOSI準拠とし、パケット網等を経由した接続実験を通して転送機能や効率等の評価を行うとともに各種テレマティクスアプリケーション機能の追加を行うことにより、統合テレマティクス通信アーキテクチャの有用性を様々な角度から実証していく予定で

ある。最後に本検討において貴重なコメントをいただいた郵政省DA分科会メンバの方に感謝します。また、日頃御指導頂くKDD研究所村谷所長、小野次長に感謝します。

参考文献

- [1] 中尾,小花,浦野:“テレマティック・サービスのための統合アーキテクチャとプロトコル”,情報処理学会LAN/マルチメディアの応用と分散処理シンポジウム(1984,10月).
- [2] Urano, Yamada, Obana, Nakao :“Architecture and Protocols for Generalized Telematic Service and Applicability to International Videotex Interconnection” Proc. of ICC'84 (Nov. 1984).
- [3] 中尾,小花,浦野「テレマティクスサービスのための統合通信アーキテクチャ」画像電子学会誌, Vol. 15, No. 4, 1986
- [4] 中尾,小花,「統合テレマティクス通信ネットワークシステム(ITECS)におけるDTAM(文書転送と操作)プロトコルの実装」情報処理学会第33回全国大会(1986).
- [5] “ネットワークアーキテクチャ(開放型システム間相互接続)の標準化動向”,情報処理,Vol.26,No.4,(1985).
- [7] 小花,中尾:“ビデオテックス・サービスと他テレマティック・サービスとの統合的プロトコル・アーキテクチャの検討”,情報処理学会第32回全国大会(1986).
- [8] CCITT勧告 T.101、T.73、T.72、T.5(1984).
- [9] 中尾,小花:“OSIアーキテクチャに基づいたテレマティック・サービス用ドキュメント交換プロトコルの一考察”,情報処理学会第29回全国大会(1984).
- [10] 小花,中尾,“ビデオテックス通信におけるドキュメント・アーキテクチャの適用”,情報処理学会第31回全国大会(1985).
- [11] ECMA :“Filing and Retrieval Service”

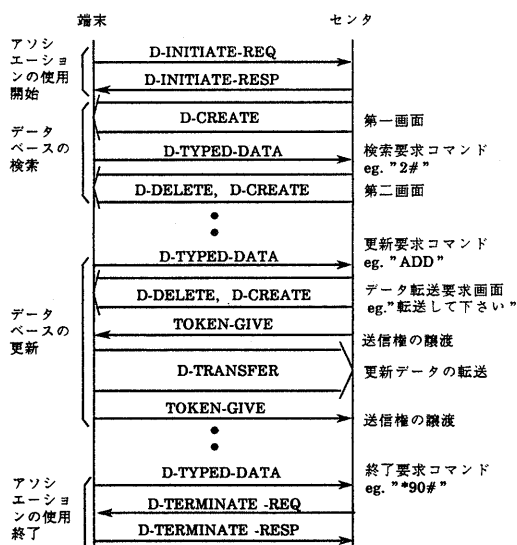


図8 DTAMプロトコルシーケンス例