

# DAVIC活動状況報告

笠原 久嗣

kasahara@nttvdt.hil.ntt.jp

NTT ヒューマンインタフェース研究所  
〒238-03 神奈川県横須賀市武1-2356

ビデオオンデマンドを代表とするデジタル映像情報配信システムの民間標準化機関 DAVIC (Digital Audio-Visual Council) の最新の活動内容と技術仕様化状況を紹介します。コンピュータ技術、ネットワーク技術そして画像技術の総合的システムインテグレータとしての DAVIC の活動は、その活動の結果である標準技術仕様そのものにとどまらず、その技術を選択した経緯や途上の議論に多くの知恵とアイデアが盛り込まれていて面白い。本稿では、DAVIC の最新の仕様案をもとにその技術エッセンスを紹介するとともに、今後の我々のシステム研究にも参考となる DAVIC における技術選択の背景にも極力言及していく。

## DAVIC and its Standardization Activities

Hisashi Kasahara

NTT Human Interface Laboratories, Nippon Telegraph and Telephone Corporation  
1-2356 Take Yokosuka-shi, Kanagawa 238-03, Japan

Standardization activities of DAVIC (Digital Audio-Visual Council) are reported here based on the result of its recent plenary assembly in Hollywood. DAVIC is the non-governmental organization establishing international standards for interoperability among interactive digital video service systems, of which video-on-demand is the representative. DAVIC is the system integrator of the evolving computer, networking and audio-visual technologies. The criteria of the technology selection and invention in DAVIC indicate not a few excellent ideas for integrating various technical tools into total service system architecture. In this paper, background and essence of the technological selection in DAVIC are referred as much as possible, not only the resulted specifications themselves.

## 1. はじめに

DAVICは、1994年6月の発足時に、活動開始から1年半後の1995年12月の標準仕様第1版発行という前例のない短期間での標準化計画を公表するとともに、1994年10月14日広く技術提案を公募する第1回Call for Proposal (CFP1)を発行した。これに呼応して寄せられた技術提案は約75件であった。その後、翌年3月のロンドン会合までの検討作業で、更に必要とされる技術が洗い出されて第2回Call for Proposal (CFP2)が発行された。これに呼応する技術提案も約60件が提出された。そして、今年6月のメルボルン会合の成果であるDAVIC1.0仕様草案Rev.3が初めてDAVIC外にも広くコメントを求める形で公開されている。また、9月のハリウッド会合の成果はRev.4としてまとめられている。本稿では、ハリウッド会合までの到達点を中心にDAVICの仕様化技術のエッセンスを紹介していく。

## 2. DAVICにおける仕様化作業の特徴

技術仕様の詳細に入る前に、DAVICにおける標準化作業の特徴を理解してもらう必要がある。DAVICにおける技術選定の手順は以下の原則によっている。まず、DAVICでは世の中で標準化されている技術、あるいは広く使われているデファクトの技術としてどんなものがあるかを、DAVICの技術委員会の活動やCFP提案に基づき特定する(identify)。次に、その中からDAVICが想定するデジタル映像サービス&アプリケーションシステム-DAVIC1.0の場合はビデオ・オン・デマンドシステム-の構築にふさわしい技術を選択する(select)。DAVICへの適用上不十分な箇所があれば、担当標準化機関に仕様の再検討を要求する(argument)。これが不調の場合はDAVIC自ら独自の技術を開発する(invent)。

このように、DAVICの標準化活動は、“システム・インテグレータ”としてのインタフェース&プロトコル仕様策定を行なうものであり、特定の技術領域のツール群の標準化を進める既存の国際機関(ex.ISO, ATMフォーラム等)とは活動の性格が異なっている。このため、技術仕様を提案する側としては、既に市場で広く使われている、あるいは他の標準化機関で標準になっているといった、国際的に実績のある技術の提案でないと、まず採用される可能性は小さい。

更に、サブシステム間のインタオペラビリティを究極まで追及しようとするDAVICの活動では、システムを構築する上で必要となる技術について、複数のツールは採用せず1つに限定して選択することをその基本哲学としている。従って、たとえば静止画やグラフィックスの方式についても、世の中で使われている方式は各種あるが、DAVICとしては1つのみを標準として選択・採用する。こ

こが、DAVIC活動に参加する各社にとって戦略を左右する一あるいはDAVICメンバであることの意義を認識する一重要なポイントで、毎回熾烈な論議を生んできた。

## 3. DAVIC1.0の概要 (Rev.4)

ここでは、9月のハリウッド会合での作業結果であるDAVIC1.0仕様案Rev.4をもとにして、12月末発行予定のDAVIC1.0仕様の概要を紹介する。なお、来週のベルリン会合での議論で仕様に変更の及ぶ可能性のあることはご容赦いただきたい。以下、DAVIC1.0 Rev.4の各章に沿って紹介する。

### 3. 1. 第1章 (DAVICで規定する機能)

DAVICの提供する基本サービス機能、及びアプリケーション項目を規定している。第2章以降のシステム・技術規定は第1章の機能・アプリを実現することを目的としている。基本機能としては200件以上の項目が抽出されており、またアプリケーションとしてはムービーオンデマンド、テレショッピング、放送、ニアビデオオンデマンド、遅延放送、ゲーム、遠隔共同作業、カラオケオンデマンドの8件が優先的に検討すべきアプリケーションとして規定されている。ただし、すべての機能・アプリケーションがDAVIC 1.0仕様で実現できるわけではなく、それにはDAVIC1.1仕様、1.2仕様の完成まで待つ必要がある。DAVIC1.0仕様のカバーするサービス機能は第12章のプロファイルの項で規定がされる(これは12月のベルリン会合までに整理される予定である)。

### 3. 2. 第2章 (システム参照モデルとシナリオ)

第3章以降で規定される技術仕様の適用対象となるDAVICシステム参照モデルとDAVICシステムを構成する3大構成要素であるサーバ、配信システム、セットトップユニット(STU)それぞれの参照モデルが定義されている。規定されているシステム参照モデルをまとめたものを図1に示す。

DAVICではサブシステム間、あるいはサブシステム内の機能エンティティ間のインタフェース(図1のA0~A9)が仕様の規定点となる。これら各規定点を流れる情報フローのチャンネル種別には下記の5つの論理チャンネル(図1のS1~S5)が定義されている。これら規定点の各論理チャンネル毎のプロトコル仕様規定がDAVICの最終プロダクトとなる。

-S1: サービス情報フロー (映像・音声・データなどコンテンツをリアルタイム配送するためのサーバ-STU間下りチャンネル)

-S2: サービスコマンドフロー (アプリケーションレベルのコマンド/レスポンス (特殊再生コマンドなど) をやりとりする双方向チャンネル)

-S3: サービス制御フロー (サーバ-配信システム間及びSTU-配信システム間でサービスパス設定のためのセッション制御用信号をやりとりする双方

向チャンネル)

-S4: ネットワーク制御フロー (サーバ-配信システム-STU間にネットワーク・コネクションを設定するためのコネクション制御信号をやりとりする双方向チャンネル)

-S5: サービス/ネットワーク管理情報フロー

### 3. 3. 第3章 (サーバアーキテクチャ&API)

この章ではサーバの機能とサーバを構成する機能エンティティ (図1参照) を定義している。DAVICにおけるサーバシステムとは何かを説明している章である。DAVICではサーバシステム内の各機能エンティティ間のインタフェース規定はせず、外部システムとのインタフェースのみ規定することとしている。

[著者注釈]

DAVICにおけるサーバ関連規定の最大の特徴は、オブジェクト指向の分散コンピューティングモデルを採用したことである。DAVICのサーバ-STU間の対話処理プロトコル、並びにサーバ内機能アーキテクチャには、OMG/CORBA (OMG: Object Management Group, CORBA: Common Object Request Broker Architecture) のモデルが反映されている。CORBA環境では、ネットワーク経由で一つのソフトモジュールを複数のベンダで利用することが可能になる。つまり、モジュール間インタフェースをIDL (Interface Definition Language) という記述言語で定義さえしておけば、各社が別個に開発しネットワーク上に散在するソフトを自由に部品として相互接続・利用できるようになる。これにより、VODのためのソフト開発投資が大幅に削減可能になり、また他社のビデオポンプをシェアして使うようなことも可能となって、サービスシステムの大規模な柔軟性、拡張性が期待できる。DAVICがCORBAを採用したことは、CORBA自身が大ユーザを一挙に得たことになりその普及にはずみがつく可能性がある。

### 3. 4. 第4章 (配信システムアーキテクチャ & API)

配信システムの機能と配信システムを構成する機能エンティティ (図1参照) を定義している。DAVICにおける配信システムとは何かを説明している章である。DAVICの配信システムはコア網とアクセス網から大きくは構成されるが、コア網は基本的にATM網、アクセス網は非ATM網含め多様多様というのがDAVIC1.0仕様の大前提である。アクセス網については図2に示す各種のものが規定対象となった。非ATM網でのメディア多重化はMPEGシステム (MPEG-TS) による。従って、この場合アクセスノードにおいてATMセルからMPEGトランスポートストリームへの変換が行われる。ハリウッド会合では、衛星(SAT)や光同軸(HFC)アクセス網の上り制御用(S2, S3, S4)回線としてISDN又はPSTNを用いる構成も規定された。

また、ADSLの高速中距離版としてVDSLが標準として追加された。

[著者注釈]

アクセス網の審議においては、早い時期からオール一本化 (同軸, メタル, ファイバ, 無線全てを横通して仕様を統一化) か、伝送メディア対応で各々一本化に努力するかで熾烈な議論が繰り返された。結果的には各サービス事業者のニーズに応じて非常に多くのアクセス方式が標準化されることになった。第8章の項で触れるように、伝送メディア対応での一本化の努力だけでも実は大変な成果ではあるが、エンドユーザやAPプロバイダ、サーバ/STUベンダから見て、これで本当に経済的にアクセス網インフラが構築できる標準技術基盤が確立できたのだろうか?

### 3. 5. 第5章 (STUアーキテクチャ&API)

STUの機能とSTUを構成する機能エンティティ (図1参照) を定義している。DAVICにおけるSTUとは何かを説明している章である。DAVICのSTUはネットワークインタフェースユニット (NIU) を有するが、このNIUとそれ以外の機能エンティティ (狭義のSTU) が物理的に分かれた装置としてインプリされる場合の機器間インタフェース標準規格としてA0がDAVICでは規格化される。また、STUについてはコンテンツの流通性を実現するためのコンテンツAPI (RP7)、そしてアプリケーションソフトのポータビリティを実現するためのサービスAPI (RP4) も標準として規定されることになっている。ハリウッド会合でISOで審議されているMHEG-5がDAVICのコンテンツAPIとして採用されることが決まっている。

[著者注釈-1]

第4章の項でも触れたように、多様な事業者が多様な網設備でそれぞれ個別に各地域毎にビジネスを展開するとすると、困るのはエンドユーザとSTUメーカーである。たとえば、あるエンドユーザがA市に住んでいた時にはX社の提供するADSL網に対応したSTUでサービスを楽しんでいたのに、B町に引っ越すとその地域には別の事業者のHFC網が引かれている。引っ越すたびに別のSTUに買い換えるのはたまらない。また、STUメーカーも各アクセス網に対応したセットトップを複数種、しかも市場動向を睨みながらの生産ライン整備では、安価な装置供給には限界がある。そこで、DAVICでは、このような多様な網設備が存在し得るマルチメディア時代そしてアクセス網事業者の自由競争時代を反映して、セットトップのネットワークインタフェース処理部分 (NIU) とアプリケーション処理&デコーダ部分 (狭義のSTU) とを分離してセットトップシステムを構成するための機器間インタフェースを仕様化してきた。これがアクセス網の相違を吸収・仮想化するA0インタフェース規定である。これにより、エンドユーザはNIUさえさし替えればどこへでも同じSTUを持つ

ていける。

[著者注釈-2]

DAVICの究極のゴールの一つとして、コンテンツ及びAPの相互流通性の課題がある。つまり、一つのマルチメディアコンテンツ/APを、どこの国、地域、システムに持って行ってもそのまま変換や変更無しで使える、あるいは、どこの国、地域、システムのSTUからでも同じコンテンツやAPを国際的に享受できる、このような環境の構築が望まれる。既存標準化機関の中ではISOが唯一MHEGと呼ばれる関連規格を作成している。一方、市場には多くの独自規格が乱立しているが、この技術領域はまだ未成熟であり本命と評価できるだけの製品はまだない。DAVICでは、この標準技術規格としてISOのMHEG-5の採用をハリウッド会合で決めた。これによりコンテンツの相互流通性表現に大きく一歩踏み出したことは明らかであるが、MHEGの実績への不安と自社戦略とのミスマッチから反発するメンバーも多い。今、DAVIC内ではMHEG-5の技術的改良と検証が進められている。

### 3. 6. 第6章(欠番)

DAVIC1.0 Rev.3までは高位レイヤプロトコルを規定していたが、Rev.4で第7章にマージされた。

### 3. 7. 第7章(高位・中位レイヤプロトコル)

DAVICで使用する高位・中位レイヤプロトコルの技術ツール群を規定する章である。DAVICの高位・中位レイヤプロトコルの最大のポイントは、アプリケーション制御(S2チャンネル)並びにセッション制御(S3チャンネル)のプロトコルとして、ISOで検討されているDSM-CC(Digital Storage Media - Command and Control)が採用されたことである(図3参照)。但し、ISOでは均一のしかもエラーフリーのネットワーク環境が想定されていたため、DAVICでは複数のネットワークをまたがることを可能とする仕様への改訂が必要で、これをISOに要求し盛り込んだ。また、APダウンロード機構についても、ブロードキャスト型とポイント-ポイント型の両者をサポートするなどの改良をISOに要求している。

[著者注釈]

このようにDAVICは、既存の標準化機関へVODシステムに適用する上での要求条件を次々と出しては改良を依頼している。他の標準化機関もDAVICのペースに間に合うように早い仕様改良作業をせざるを得なくなり、全体として非常に加速したペースでの規格化が進んでいる。

### 3. 8. 第8章(低位・物理レイヤプロトコル)

低位・物理レイヤのプロトコル技術ツール群を規定する章である。コア網(A4,A9)については高速ATMインタフェース物理レイヤ仕様、アクセス網については図2の各種アクセス網構成に対応したアクセス網インタフェース(A1)物理レイヤ仕様、

そしてセットトップ内のNIU-STU間インタフェース(A0)物理レイヤ仕様が規定されている。このうち、HFC関連QAM変調方式については、6MHz系規格(日米)と8MHz系規格(欧州)の2本立てとなった。そして6MHz系については日本・北米統一標準が実現されるという特筆すべき成果があった

[著者注釈]

HFCの規格について上記結果にたどり着くまでにはいくつもの山があり、最初はトレリス符号の採用可否での欧州勢vs米国勢の論戦、次の山が6MHz系の受信フィルタのロールオフ値 $\alpha=13\%$ か $15\%$ かでの日本勢vs欧米勢の論戦で、いずれも前者の主張が採択された。

### 3. 9. 第9章(情報表現)

DAVICシステムにおいて交換される各種プレゼンテーションメディア(動画、音声、静止画、テキスト、グラフィックス等)の表現形式を規定する章である。全体としてインターネットで広く流通しているデファクト規格を取り込む方向で現在この章については見直しがされつつある。なお、ネットワーク経由の圧縮動画音声についてはMPEG2(MPEG2-TS)、静止画についてはMPEG-2 Iピクチャ(JPEGではない)が選択されている。リアルタイムオブジェクト間の同期にはMPEGのPTSを用いる。更には、各メディアの復号展開処理に必要なSTU内のメモリ量等を規定する参照デコーダモデルについての規格化も行われる予定である。

[著者注釈]

なお、文字コードの国際化規格としてUNICODEの採否が議論となっている。

### 3. 10. 第10章(セキュリティ)

DAVICにおけるセキュリティ関連仕様が規定される章で、認証、暗号化、不正コピー検出・防止、鍵管理、アクセス制御などが仕様化の対象となる。この章の完成はDAVIC1.1を待つ必要があり、具体的仕様の記述はまだない。

### 3. 11. 第11章(使用情報プロトコル)

サービス使用状況データをDAVICシステムから料金システムや市場調査システム等外部サポートシステムに提供するインタフェースと、逆にDAVICシステムがこれら外部サポートシステムからデータを獲得するためのインタフェースを規定する。この章の完成もDAVIC1.1を待つ必要があり、後述する第3回技術提案公募(CFP3)で広く技術提案を公募することになっている。

### 3. 12. 第12章(プロトコルスタック&プロファイル)

第2章で定義した各機能エンティティの実システムでの配備方法、各インタフェース規定点でのプロトコルスタック、機能エンティティ間の情報フロー、そしてプロファイルの各規定を記述する

章である。DAVIC準拠の実システムにおいて、第3章から第5章で規定した機能エンティティを如何に組み合わせ、第7章から第11章において規定したプロトコル技術ツールの中からどのツールをどこに実装してどのように使用するか規定するのがこの章の役割である。図3に、ATMベースのアクセス網の場合のA1規定点のプロトコルスタック規定を1例として示す。この例は、Q.2931シグナリング機能をセットトップに配備しセッション管理装置をコア網内に置いたケースに相当する。

#### 4. ベルリン会合での主要検討課題

DAVIC1.0 Rev.5, つまりDAVIC1.0仕様最終版に向けての作業が集約される次回のベルリン会合(1995.12.11-15)での主な議論のポイントを以下ピックアップして示す。

- (1) A0/A1におけるMPEGパケットのジッタ値規定
- (2) Enhanced Broadcast Services
- (3) サーバへのコンテンツ入力インタフェース
- (4) MHEG-5とDSM-CCとの詳細なマッピング
- (5) DSM-CC UN ConfigのS3での規定
- (6) Q.2931必須機能の規定
- (7) HFC, FTTC詳細規定の完成
- (8) テキスト, リニア音声の情報表現規定
- (9) 参照デコーダモデルとメモリ制約規定, など

#### 4. 今後の仕様化予定

##### (1) DAVIC1.1の仕様化

日程: 1995.9 CFP3発行, 1996.6 仕様化完成  
技術項目:

- ・サーバに対するコンテンツのパッケージ化とローディング方法
- ・インターネット・アクセス
- ・サーバの管理情報ベース(MIB)
- ・放送メディア用リターンチャネルのプロトコルスタック
- ・多重アクセスケーブルにおけるダイナミックチャネル割当てプロトコル
- ・衛星リターンチャネルの物理レイヤ&低位レイヤプロトコル
- ・MMDS (Multichannel Multipoint Distribution Service) とLMDS (Local Multipoint Distribution Service) におけるA1インタフェース
- ・大容量上りチャンネルを有する双方向HFC
- ・A0とA1のコネクタ
- ・コネクタを含むSTUのデータポート
- ・中間交換ノードがマルチ・プログラム・ストリームの正しいルーティングを可能にするための、付加サービス情報と関連技術
- ・ウォーター・マーキング (コピーしても残る著作権保護機構)
- ・相互運用性のある拡張を含むアプリケーションとシステム・ソフトウェア

- ・DAVICセキュリティ・システムの仕様
- ・利用情報交換プロトコルの完成
- ・DAVIC1.0のコンフォーマンス・テスト方法

##### (2) DAVIC1.2の仕様化

日程: 1995.12 CFP4発行, 1996.12 仕様化完成  
技術項目 (詳細はベルリン会合で決定):

- ・コンピュータ音声 (ex. MIDI)
- ・3Dイメージ (ex. VRML)
- ・標準TV品質を超える高品質映像, 音声
- ・オーディオ&グラフィックのみのSTU
- ・マルチメディアモバイル
- ・分散型サーバ/サービス
- ・ホームネットワーク, など

#### 5. おわりに

以上、DAVICの標準化活動の最新の状況を報告した。高品質映像・音声情報のデジタル符号化技術MPEG2の国際標準化活動が一段落しその産業応用に世界の目が向けられた時期に始まったDAVICの活動はその存在を世に問いながら、最初の仕様DAVIC1.0をまもなくリリースする段階になった。MPEG技術を基盤とする新しい産業の健全な発展に寄与し、互いに相入れないincompatibleな業界標準の乱立を未然に回避するため、早期にタイムリーな関連技術標準の実質世界合意を作っていくという設立時のモチベーションが多くの方の賛同を得、ここまでの各国の専門家の献身的な作業協力として形をなしてきた。この努力を实らせるためには、仕様文書の完成だけでは不十分である。実際に仕様に従って作り上げたサブシステム、機能エンティティ同士が相互に問題なくつながり機能することを検証し、仕様文書の穴やあいまいさを排除していかなければならない。

現在、NTT他20社では共同でDAVIC仕様の相互運用性検証実験をNTTの横須賀R&Dセンタにおいて進めている。そこでの検証結果は12月のベルリン会合に提出されDAVIC1.0の完成に寄与するであろう。新しい産業の芽をこれからどう育てて行けるか、技術者達の取り組みは着実に世界統一標準に向けて歩を進めつつある。

#### [参考文献]

- (1) 島村: "DAVIC会合報告 - メルボルン会合とDAVIC Specification 1.0 Draft -", 情報処理学会, 第9回オーディオビジュアル複合情報処理研究会資料, 1995.7.14
- (2) 島村: "DAVIC Hollywood会合を終えて", ITUジャーナル11月号
- (3) "実践MPEG教科書", アスキー出版局

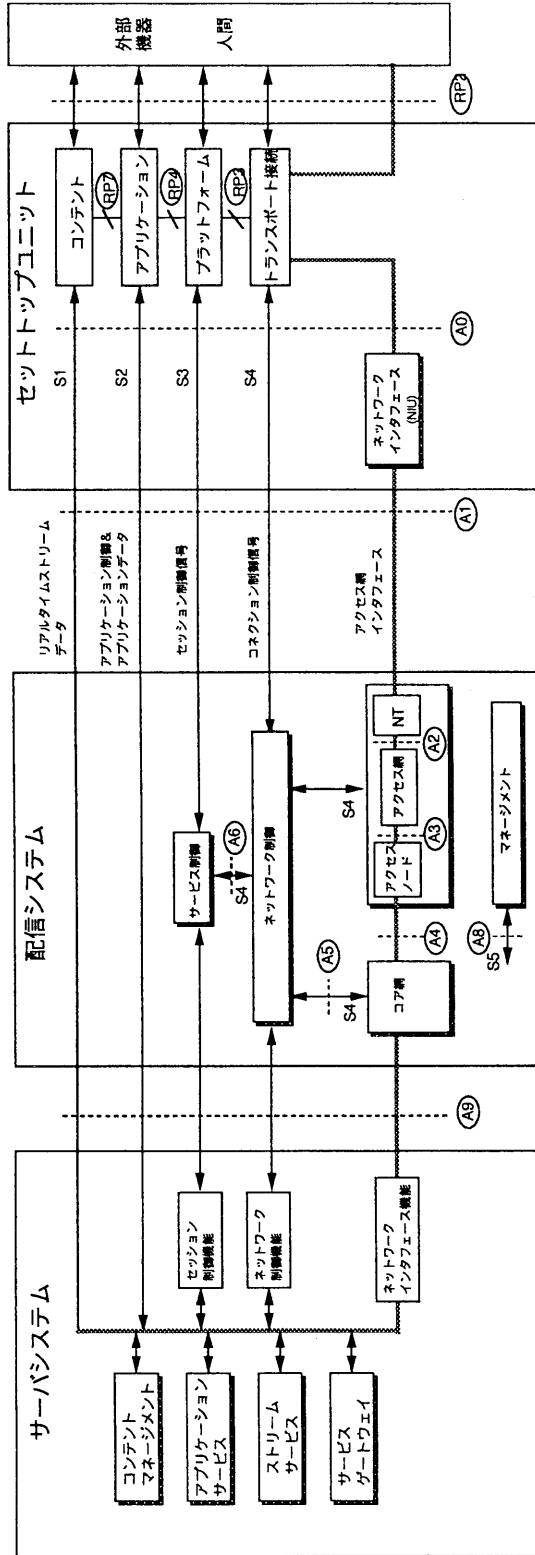


図1. DAVIC1.0システム参照モデル

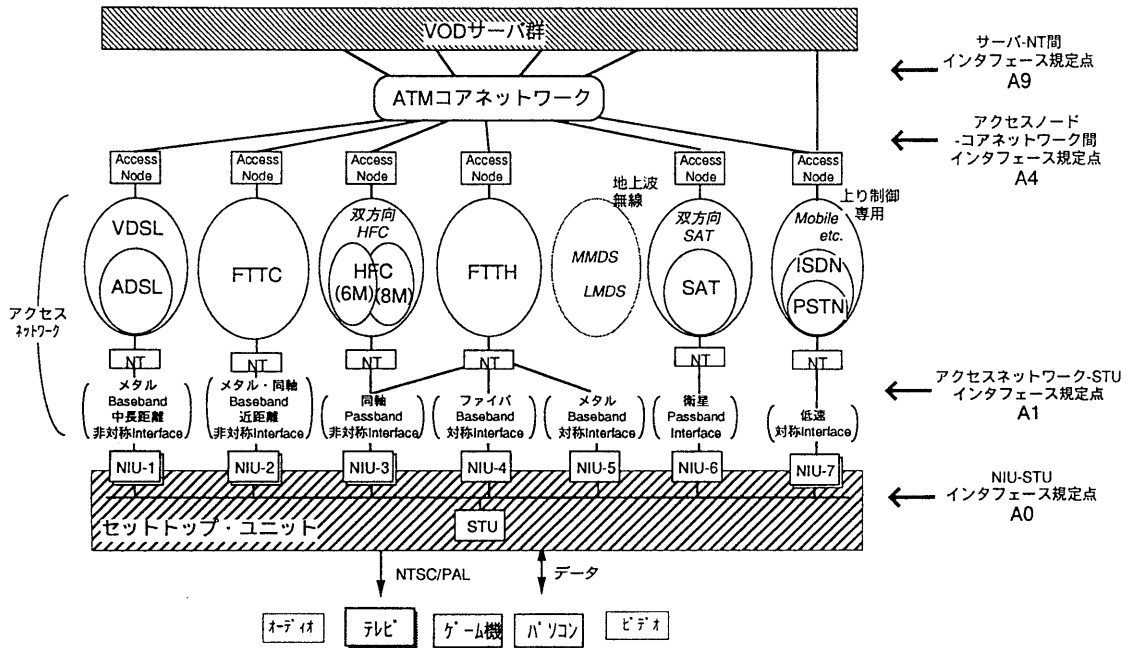


図2. DAVICのアクセスネットワーク群

S1		S2		S3	S4	S5	
MPEG Private Data	MPEG-2 Table Data	MPEG Private Data	MPEG-2 ELEM	???	DSM-CC U-U		
	MPEG-2 ELEM				Other RPC	OMG IDL	DSM-CC U-N
MPEG2 Tunnel	MPEG2-PES		TCP	OMG UNO	TCP	SSCF-UNI	
MPEG TS			IP	IP		SSCOP	IP
AAL5							
ATM							
PHYSICAL							

図3. DAVICのプロトコルスタック規定