

## 高速アクセス網を利用した マルチメディア対応ネットワークに関する研究

○戸塚 薫 \*1

櫻井 幸光 \*2

山田 恭裕 \*3

\*1 日本ビクター株式会社 D&N 事業戦略室

\*2 日本ビクター株式会社 光ネットワーク事業部

\*3 日本ビクター株式会社 技術開発本部

〒 191-8620 東京都八王子市石川町 2969-2

Tel: 0426-60-7227, Fax: 0426-60-8304, E-Mail:totsuka@yh.jvc-victor.co.jp

**あらまし** 通信インフラストラクチャの発達にともない、インターネット上で映像を始めとする各種大容量のコンテンツを利用できる機会が増えてきている。しかし様々な制約条件のためこれらのコンテンツをストレスなく利用できる場合はそれほど多くないのが現実である。そこで大容量のマルチメディアコンテンツをストレスなく利用できるようにするための実験検証システムを構築した。ここでは、システムの概要、構築に関して説明するとともに、既存インフラを利用するときの問題点、モニターの反応などについて考察する。

**キーワード** 高速アクセス網、インターネット、コンテンツ、マルチメディア

### A Study on the Structure of the Music Network Terminal for Multicasting Facimile Service

Kaoru Totsuka, Yukimitsu Sakurai, Yasuhiro Yamada

Victor Company of Japan, Limited.

2969-2 Ishikawa-cho hachioji-shi, Tokyo 192-8620 Japan

Tel: 0426-60-7227, Fax: 0426-60-8304, E-Mail:totsuka@yh.jvc-victor.co.jp

**Abstract** Current Internet has the various contents such as Graphics, Audio and Video which need the large traffic capacity with great progress of its infrastructure. But according to some limitation of the network environment, It is seldom that these contents can be used with no stress. This paper reports the test case of the high throughput network infrastructure construction, its application and its conunity. This paper describes the network architecture and the considerable technical point of the system construction. Finally the survey report of the users opinion is mentioned.

**Keywords** Broad band, Internet, Contents, Multimedia

## 1 初めに

次世代インターネットを基盤とした高度情報通信社会の到来が現実味を帯び、本格化しつつある中で、映像を始めとする各種の大容量コンテンツをインターネットを通じて家庭・企業等から高速にアクセスして利用できる機会が増えつつある。しかし様々な制約条件のためこれらのコンテンツをストレスなく利用できる場合はそれほど多くないのが現実である。そこで、大容量マルチメディアコンテンツをストレスなく利用できるようにするための実験検証システムを構築した。このシステム構築により、最先端の情報通信技術の統合等に係るシステム開発についてのノウハウ、データ等を取得するとともに、実際の負荷の下での継続した運用データ等を収集し、さらに、実際の利用に供した場合の、利用者の評価、利用状況についてのデータ収集を行う。

## 2 マルチメディア・コンテンツ

ネットワーク環境でのマルチメディア・コンテンツの利用方法は主に2種類考えられる。1つはリアルタイム利用で、既に利用されているホームページ・アクセスでの静止画・MIDI音楽・JAVAアニメーションなどと共に、今後幅広い利用が期待されるオンドマンド・アクセスでのAV(オーディオとビデオ)のストリーミング(リアルタイム転送と再生)である。あとの1つはユーザ端末にダウンロードしてその端末下での任意利用で、既にインターネットやEmail添付ファイルなどで広く利用されている。前者の利用方法では従来AVストリーミングが課題であったが、高速アクセス網の整備が進行し、実際的に利用可能なネットワーク環境が出来つつある。

AVコンテンツはデータ量が大きく、単にデジタル化しただけでは利用分野は非常に限定されたものとなる。しかし10年くらい前より始まった静止画を含むAVコンテンツの高能率符号化(AVデータ圧縮技術)の実現で、昨今のネットワーク環境下での利用が現実的になってきた。物理的に比較すれば圧縮前後でデータの劣化があるものの、人間の視覚的・聴覚的品質としては使用に十分な品質を実現している。

## 3 高速ネットワークとコンテンツ伝送

### 3.1 コンテンツのフォーマット

静止画圧縮では国際標準ISO-10918[1]、通称”JPEG”により従来1MB程度(640x480解像度)であったデータ量が、所定品質によるが、1/5ないし1/20程度に圧縮できるようになり、利用が飛躍的に拡大している。JPEGの新方式として最近”JPEG2000”[2]と呼ばれるものが開発され、圧縮率の向上と共に、動画への応用やロスレス(完全に元に戻る)圧縮などの機能も追加され、今後の幅広い応用が期待されている。

動画とオーディオの圧縮では、ISO/IEC-11172)[3](通称MPEG1)、一部ITU-Tとの共通標準として開発されたISO/IEC-13818[4](通称MPEG2)、そして最近のISO-14496[5](通称MPEG4)の”MPEG”国際標準シリーズで大きな飛躍を迎える。MPEG1とMPEG2は既にビデオCD、DVDビデオ、デジタルTVなどで既に利用されており、ネットワーク上のストリーミング利用が始まっている。最近開発されたMPEG4はよりネットワーク環境に適合できる技術として今後大きな期待がされている。さらに、現在”MPEG7”[6]と呼ばれるマルチメディア・コンテンツの管理と検索を行うための”メタデータ”と呼ばれるコンテンツ記述方法の国際標準化が進んでいる。

MPEG動画圧縮ではビデオ・フレームの圧縮符号化において近傍フレームからの”動き補償予測符号化”技術により、JPEG技術に比較してさらに数倍の圧縮を実現しており、1/25ないし1/100にデータ量圧縮をしている。オーディオにおいても聴覚心理分析の積極的利用により、”聞こえない音”を削除したり感じない歪を許容することにより、オーディオCDの1/5ないし1/20程度へのデータ量圧縮をしている。実際的には娛樂用途のMPEG1やMPEG2 AVのストリームは1.4Mbit/s(ビデオCD)から30Mbit/s(ハイビジョン)くらいのビットレートになる。

### 3.2 プロトコルと実装技術

マルチメディア・サービスでは、最終的には一般化した複数の静止画、アニメーション、ビデオ、オーディオ、テキストなどを複合したサービスとプレゼンテーションの実現が望まれるが、ここでは高速ネットワークで初めて実現可能なAVストリーミングについて述べる。但し、AV圧縮符号化はMPEG方式とし、ネットワーク・インフラは昨今の傾向からIP(Internet Protocol)ネットワークを前提にする。

### 3.3 ストリーム系 IP プロトコル

IP ネットワークにおいて、ストリーム系のコンテンツの伝送は、RFC で記述されるプロトコルに従ってパケットを構成し、送受信及び中間のネットワーク機器がそのプロトコルに従って伝送を行うことが理想的とされる。このスキームは以下のように大きく 4 つに類別される。

- RSVP: [7]  
サーバー、クライアントおよびこれらの間に置かれパケットが通過するネットワーク機器に送られネットワーク資源の一部の占有／開放を宣言する。
- RTP: [8]  
実際にストリーム系のコンテンツを伝送するプロトコルである。
- RTCP:  
ネットワークの往復時間やジッターを推定する為のプロトコルである。
- PQRP/RTSP: [9]  
RTP の上位層で、送受信の手順を定め、実際に AV ストリーム・データをカプセル化する方法を定める。

これらプロトコルの実装および運用は、厳密にはネットワークの中間に挿入されている小規模な HUB まで管理される。さもないとトラヒックが集中・交錯した際には効力が発揮されない。しかし、既設ネットワークへの融合という意味からは、完全に準拠させるには事はストリクト過ぎる。即座に既設 IP ネットワーク全体への採用は難しいのが現状である。そのため、コンテンツのキャッシング等との組合せ、トラヒックに余裕を持たせる等、適切な運用が必要である。

### 3.4 AV ストリームへの実装

AV ストリームへの実装では、更に以下の項目を考慮する必要がある。

- ビデオとオーディオの同期
- ユーザ側でのランダム・アクセス (PAUSE, JUMP, STOP)

ビデオは通常 30 フレーム /s で、オーディオは 32kHz, 44.1kHz, 48kHz サンプリングで再生されるが、MPEG ビデオではフレーム毎に符号化され、MPEG オーディオでは複数サンプル (例えば 1152 サンプル) で 1 つのオーディオ・フレームを

構成・符号化して伝送する。MPEG 標準にはこれらビデオとオーディオを 1 つのストリームとするための AV 多重 (マルチプレックス) とその同期再生について定めている。AV 同期には 2 つの時間的取り扱い要素があり、1 つは符号化した環境での時間軸をユーザ端末でも再現すること、もう 1 つはビデオとオーディオを同期再生することである。

#### 3.4.1 AV 同期

MPEG 標準での時間軸再現は SCR(System Click Reference) や PCR(Program Clock Reference) の特殊な伝送プロトコルが定義されている。これは、ユーザ端末で PLL(Phase Locked Loop) 機能を持ち、SCR や PCR を正確なタイミングで伝送し、PLL の校正 (Reference 入力) を SCR や PCR で行う方法である。しかし、この方法は IP ネットワークでは実現困難で、前述のプロトコルを応用して、端末を "時間軸マスター" とするプロトコル開発を行っている。他方、AV 自体の同期は、時間軸再現を前提とし、ビデオ・フレームとオーディオ・フレームそれぞれに再生タイミングを示す "タイムスタンプ" が AV 多重時に付加され伝送される。具体的には、端末内 "時計" がある時刻になったとき各ビデオとオーディオのフレームが再生される、という手法である。

#### 3.4.2 ランダム・アクセス

TV などでは不要だが、VOD(Video on demand) ではユーザのランダム・アクセス機能を実現する必要がある。今回のシステムではこの実現に、サーバと端末間の AV ストリーミング伝送チャネルとは別に並行して、制御チャネル (IP では別番号の port-address) を設け、サーバと端末間には常時インタラクション用通信を行い、PAUSE(一時停止), JUMP(AV ストリームの任意個所への瞬時移動), STOP(再生終了) などのコマンド通信を実現した。JUMP については幾つかの方法が考えられるが、今回は AV ストリームのビットレートを一定 (CBR) として、JUMP コマンドに対応した個所までの移動は、移動時間長を算出し、それに対応したサーバでの AV ストリームの読み出し制御を行うことで実現している。

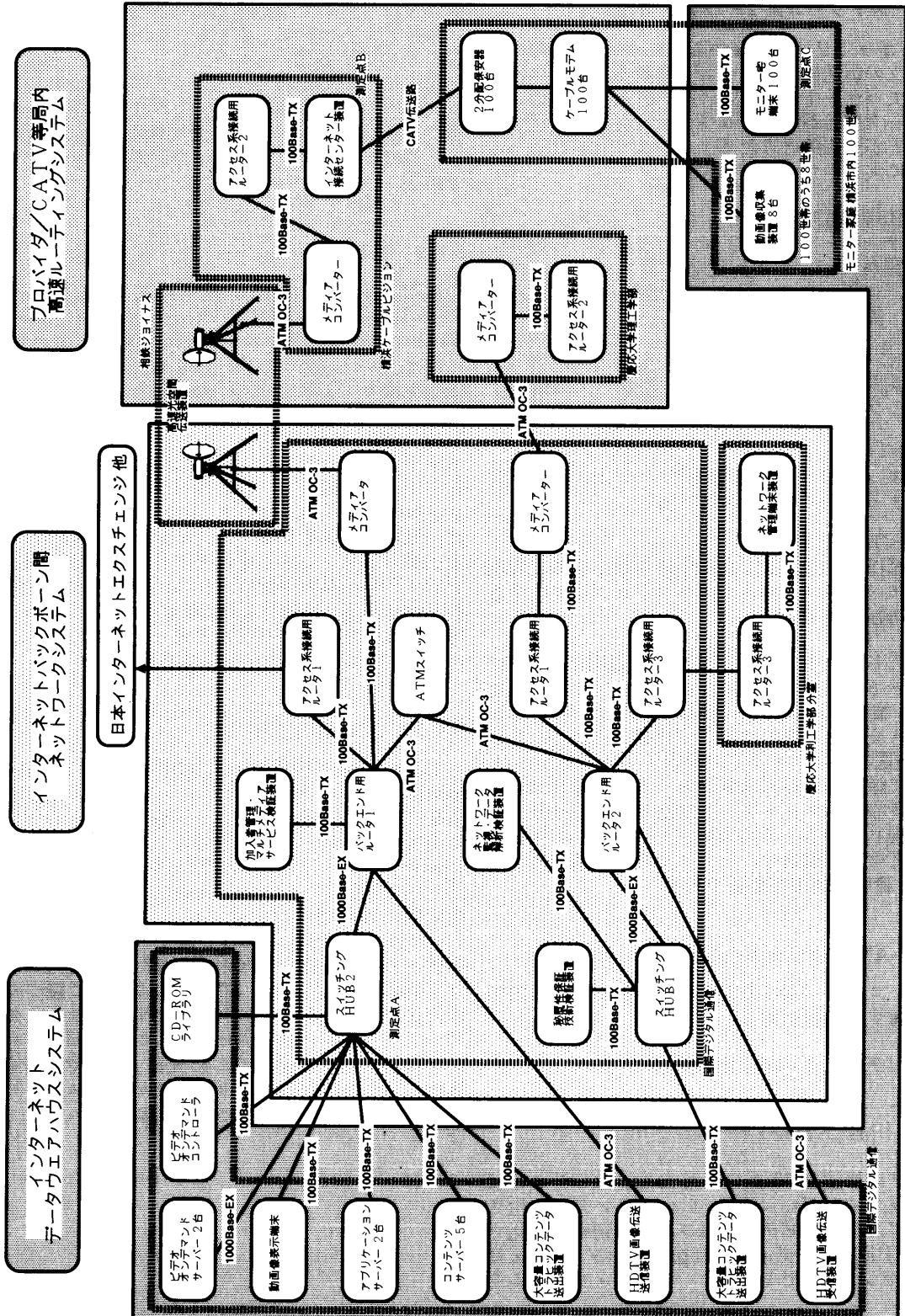


図1・システム全体構成

## 4 システム概要

今回構築したシステムは、「神奈川県マルチメディア・モデルインターネットゾーン展開事業用システム仕様書」等 [10][11][12][13][14]に基づいたシステムで、以下の様な構成を取っている。

### 4.1 データウェアハウス

インターネットを介したアクセスの頻度と大容量コンテンツサーバ群の出力情報量を正確に予測し、リアルタイムでのアクセスと出力トラフィックの最適化制御を行うインターフェース機構を実現する技術である「高速インターフェースの相互接続技術」、コンテンツサーバ群から、接続点を介して、広帯域 WAN へ送出される IP パケットの、インターネットデータウェアハウス内で一貫した高速伝送性能（1Gbps 程度を想定）を確保するための「シームレス高速 IP 技術」、複数のサーバ装置間に負荷を分散させて動画像等の大容量データを超高速に振り分け、全体のデータ供給性能を確保・向上させる技術である「サーバスイッチング技術」を用いて、インターネットデータウェアハウスシステムを開発する。さらに、プロバイダ／CATV 等局内設備を用いた遠隔への高速データ配信システムを実現し、研究開発を実施する。

### 4.2 バックボーン間ネットワーク

ATM 技術を用い、高速伝送システム（30 ～ 155Mbps 想定）を開発する。高速 ATM 伝送設備を用い、遠隔での他の高速ネットワーク（ギガビットネットワークやキャリア系の高速ネットワーク）との接続も視野に入れ、研究開発を実施する。

### 4.3 高速ルーティングシステム

ケーブルモデム技術と高速ルーティング技術を用い、プロバイダ／CATV 等局内高速ルーティングシステム（100 ～ 155Mbps 想定）を開発する。プロバイダ／CATV 等局内設備を用い、遠隔からインターネットデータウェアハウスシステムの高速アクセスを実現し、研究開発を実施する。

これらのシステムは構成図に示すように、分かれて設置されている。データウェアハウスシステムを構成する各種サーバとバックボーン間ネットワークシステムを構成するネットワーク機器類は横浜駅に近い横浜国際通信センターに設置され、ここからのデータは相模鉄道横浜駅の上に位

置する相鉄ジョイナスに光空間伝送装置を使用して送られる。相模鉄道横浜駅からは相模鉄道の鉄道敷設光ケーブルを経由して横浜駅より 15Km ほど離れた二俣川駅にある横浜ケーブルビジョンに設置されたケーブルセンター装置に接続されている。ケーブルセンター装置からは CATV のケーブルネットワークを使用して数 Km 離れた緑園地区、西が岡地区のモニター宅まで接続されている。

## 5 実験内容

今回の実験内容は以下に示す通りである。

1. マルチメディアデータ配信システムの構築  
サーバ振り分け、サーバ高速アクセス、高速データ管理データベース管理、などによりユーザーが利用しやすいインターネット VOD システムを開発・構築する。
2. マルチメディアデータ伝送システムの研究  
ATM ネットワーク上で伝送されていた高解像度画像データを IP ネットワーク上で伝送させるときの問題点と解決方法を探る。
3. 高速アプリケーションアクセスの研究  
サーバ上にあるアプリケーションを、ネットワーク経由でユーザーが利用するシステムにおいて、アクセス方法、課金、認証等に関する研究・検証を行う。
4. 高速ルーティングシステムの研究  
ATM 交換機を利用した運用研究、高負荷環境における運用研究など、高速ルーティングシステムに関する研究を行う。
5. 次世代ネットワーキングシステムの研究  
IPv6 を利用した運用実験、IPv6 環境における経路制御実験など、次世代のネットワークを構成するために必要となる技術に関して研究を行う。
6. マルチメディアサービス検証  
VFZ フォーマットによる高精細静止画、360 度パノラマ動画像、など、学術、教育、そしてエンターテインメント分野での将来が期待されている画像の伝送実験、検証を行う。また、ネットワークカメラを用いた、遠隔授業、ネットワーク会議などの実験、地域限定情報の配信など、地域に密着したマルチメディアサービスの実証実験なども行う。

## 7. 高速アクセス網に関する研究

CATV ネットワークの利用者に対し、ストレスなく利用できるような運用方法に関して研究を行う。

## 6 パフォーマンスの測定

神奈川県マルチメディアモデルインターネットゾーン事業展開用システム(KIX)内で、モニター宅からのインターネット接続が可能となった段階で、そのネットワーク・パフォーマンスの基礎データとなるマルチメディア・データハウス内のVODが織る基幹HUB(図1: A点), ケーブル・モデムの起点(図1: B点)とモニター宅からモニター端末(図1: C点)でネットワーク・スループットを測定した。

表1. 測定装置関連

Test Clients	WinNet PC (モニター宅設置と同機種のPC)
Test PC	TOSHIBA Libetto 100
	10/100 Mbps 切り替え PCMCIA Card
10Mbps HUB	Allied Telesis Shared HUB
ソフトウェア	『TTCP』, 『WSTTCP』 The US Army Ballistics Research Lab (BRL)

表2. 結果1 (マルチメディア・データハウス内部)

対 VOD サーバー	伝送速度 (Mbps)
VOD サーバー	360
VOD コントローラ	91
ライブラリー	91
モニター端末での受け	8.5

表3. 結果2 (ケーブル・モデム・テストポート)

対 VOD サーバー	伝送速度 (Mbps)
上り	0.89 ~ 0.49
下り	5.21

表4. 結果3 (モニター宅)

対 VOD サーバー	伝送速度 (Mbps)
上り	0.022 ~ 0.34
下り	1.07 ~ 4.47

以上から、モニター宅では当初の目的のMPEG1クラスのVODを実現するにはスループットが不足していると結論付けられる。問題は、ケーブル・モデム側もしくは、CATV網のデータ伝送性能が大きく係わっている。近く、ネットワーク網の改修が行われる予定(光ファイバーは導入される。)であるので、工事終了後、再度確認を行う予定である。

## 7 モニターアンケート

システムは平成11年12月に納入、その後試験的に運用していたが、平成12年4月よりインターネットへの接続を含むネットワークサービスの運用を本格的に開始した。サービス開始後3ヶ月の平成12年7月と、約1年後の平成13年3月にインターネット利用に関するアンケートをモニターに対して実施した。2回目のアンケートは前回と同様の設問を設けるなどにより、時間経過による変化がわかるようになっている。対象者は約100名であるが、第1回目72名、第2回目65名から回答が得られ、1回目の回答者が少し多くなっている。これは第1回目の回答期間が2ヶ月で、2回目の1ヶ月に対して長いことが影響していると思われる。ここでは主として第2回目の回答に関して述べる。

表5. 利用頻度

利用頻度	第2回目		第1回目	
	人数(人)	比率(%)	人数(人)	比率(%)
ほとんど毎日	22	33.8	19	26.3
週に5日以上	7	10.8	14	19.4
週に3~4回	20	30.8	21	29.1
週に1~2回	9	13.8	10	13.9
週に1回未満	4	6.2	3	4.1
ほとんど利用しない	2	3.1	5	6.9
無回答	1	1.5	0	0.0
合計	65		72	

表6. 利用時間帯

時間帯	第2回目		第1回目	
	人数(人)	比率(%)	人数(人)	比率(%)
6時~8時台	2	3.1	2	2.8
9時~11時台	2	3.1	3	4.2
12時~15時台	4	6.2	7	9.7
16時~18時台	3	4.6	1	1.4
19時~22時台	44	67.7	37	51.4
23時以降	9	13.8	20	27.8
無回答	1	1.5	2	2.8
合計	65		72	

表7. 1回あたりの利用時間

利用時間	人数(人)	比率(%)
5分以下	2	3.1
5分~15分程度	12	18.5
15分~30分程度	13	20.0
30分~1時間	22	33.8
1時間以上	14	21.5
つなぎ放し	1	1.5
無回答	1	1.5
合計	65	

表8. 利用するサービス（複数回答）

選択肢	第2回目		第1回目	
	人数(人)	比率(%)	人数(人)	比率(%)
<b>インターネット</b>				
ホームページ閲覧	50	76.9	56	77.8
メール	42	64.6	35	48.6
検索	30	46.2	35	48.6
ダウンロード	5	7.7	5	6.9
無回答	1	1.5	2	2.8
<b>アプリケーション</b>				
Word2000	13	20.0	25	34.7
Excel2000	9	13.8	14	19.4
PowerPoint2000	1	1.5	4	5.6
PhotoEditor	1	1.5	4	5.6
Money2000	1	1.5	0	0.0
JR トラブルナビ	18	27.7	11	15.3
無回答	34	52.8	35	48.6
<b>ビデオオンデマンド</b>				
カラオケ（日本語）	3	4.6	16	22.2
カラオケ（英語）	0	0.0	0	0.0
神奈川再発見	6	9.2	9	12.5
環境映像	5	7.7	4	5.6
無回答	51	78.5	44	61.1
<b>その他</b>				
神奈川地域情報	14	21.5	15	20.8
お知らせ	12	18.5	15	20.8
無回答	43	66.2	46	63.9

表9. 利用したサービス（複数回答）

選択肢	数(人)	比率(%)
<b>ダウンロード</b>		
音楽データ／カラオケ	7	10.8
画像素材／壁紙	24	36.9
スクリーンセーバー／ゲーム	23	35.4
映像データ／動画像	14	21.5
無回答	24	36.9
<b>コミュニティ</b>		
マーリングリスト	9	13.8
掲示板	21	32.3
チャット	7	10.8
共有キャビネット	1	1.5
無回答	36	55.4
<b>商取引</b>		
ショッピング	14	21.5
バンキング／トレーディング	6	9.2
オークション／個人間取引	10	15.4
チケット予約／宿泊予約	18	27.7
無回答	32	49.2

表10. 生活上の変化

選択肢	利用日数		利用時間		
	人数(人)	比率(%)	人数(人)	比率(%)	
少ない	8	12.3	7	10.8	
無変化	14	21.5	16	24.6	
多い	38	58.5	37	56.9	
無回答	5	7.7	5	7.7	
<b>表11. メールの利用状況についてお知らせください</b>					
選択肢	人数(人)	比率(%)	量	量	
10通以上／1日平均	0	0.0	1～10通／1日平均	4	6.2
1～5通／1日平均	19	29.2	1～5通／週平均	22	33.8
1～5通／月平均	9	13.8	ほとんど利用しない	10	15.4
無回答	1	1.5	無回答	1	1.5
合計	65		頻度		
1日に何度も	4	6.2	毎日ほぼ決まった時間に	20	30.8
2日に1回程度	12	18.5	週に2～3回程度	15	23.1
週に1回するかしないか	6	9.2	ほとんど利用しない	7	10.8
無回答	1	1.5	無回答	1	1.5
合計	65		種類		
友人・知人との連絡	40	61.5	仕事上の情報収集・連絡	5	7.7
個人、趣味の情報収集	5	7.7	メールマガジン	5	7.7
ダイレクトメール	2	3.1	その他	3	4.6
無回答	5	7.7	無回答	5	7.7
合計	65		合計	65	

## ネットへの接続料金、サイト利用料

ネットへの接続料金に関しては、アナログ、ISDN、OCN 常時接続、CATV、ADSL、光ファイバのそれぞれの接続方法によりインターネットを利用する場合の利用してみたい月額利用料金を聞いた。残念ながら「わからない」とする回答が40%以上と非常に多く、回答した内容を見ても接続方法によらず1000円～3000円程度を適当とする回答が多く、接続料金、接続方法に対しては関心があまりない、あるいは情報が少なく判断することが非常に難しい、のどちらかであると考えられる。アプリケーションパッケージを自由に使用できるサイト、あるいは何らかのサービスを提

供しているサイトの利用料金を、利用ごとまたは月額固定でいくらぐらいならば利用しても良いと考えているかに関する質問には、「アプリケーションパッケージの内容により異なる」、「サービス内容により異なる」、という回答がそれぞれ回答者の1/3程度を占めているが、月額で300円から500円程度を適当と考えている人が多いという結果になっている。

## 回答者の属性

男性と女性の比率が3:1、30歳台から40歳台、夫婦と子供の家族構成、職業は会社員、というところが回答者の最も多い属性である。年齢的には50歳台が20%以上いるなど平均的なインターネット利用者像よりは少し年齢が高いところにあるが、それぞれのモニターが十分にインターネットを活用していることが回答から判断できる。

## 8 結果とまとめ

本実験事業は、平成13年度末に終了の予定である。高速アクセス網、CATV網を用いたマルチメディア実験事業としては、これまでに以下に挙げられる成果が実を結んでいる。

- 高速インターネット、CATV網を用いた情報閲覧、情報伝達およびコラボレーションは、多くの利用者が望める。
- 地域でのプログラム資源の共用をインフラ側に置くことによってアプリケーションの利用が推進される。

一方問題点、今後の課題としては、以下の事項に注力する必要がある。

- AVストリームの実験で、高速インターネット系はバックボーンのスループットが大きいのでストレスが比較的少ないが、CATV網等の流用によるIPネットワークでは、利用には、まだストレスがある。
- 魅力有るストリーム系のコンテンツをIPネットワーク上へ展開するためのビジネス・スキームの検討が必要である。

残された実験期間が1年を切り十分な時間的な余裕が無いが、今後残された課題に関し解決策を模索し、マルチメディア・ネットワーク普及に邁進する所存である。関係各位の御協力、アイディア等の御享受があれば幸いである。

## 参考文献

- [1] ISO/IEC 10918: Information technology - Digital compression and coding of continuous tone still images (JPEG)
- [2] ISO/IEC FCD 15444: Information technology - Coding of Still Pictures (JPEG2000: Committe Draft Version 1.0)
- [3] ISO/IEC 11172: Information technology - Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media (MPEG1)
- [4] ISO/IEC 13818: Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information (MPEG2)
- [5] ISO/IEC 14496: Information technology - Coding of audio-visual objects (MPEG4)
- [6] ISO/IEC WD 15938: Information technology – Multimedia content description interface (MPEG7)
- [7] RFC2750 RSVP Extensions for Policy Control. S. Herzog. January 2000.
- [8] RFC2889 RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications.
- [9] RFC2326 Real Time Streaming Protocol (RTSP).
- [10] 神奈川県マルチメディア・モデルインターネットゾーン展開事業用システム仕様書 通信・放送機構
- [11] 神奈川県マルチメディア・モデルインターネットゾーン展開事業用システム提案書 日本ビクター(株)
- [12] 通信・放送研究成果展開事業 研究成果交換会資料(その1) 通信・放送機構
- [13] 平成11年度神奈川県マルチメディア・モデルインターネットゾーン展開事業成果報告書
- [14] 通信・放送機構 平成12年度神奈川県マルチメディア・モデルインターネットゾーン展開事業成果報告書