〈一般研究課題〉　パーソナルなインターネットサーバの構築と映像配信の研究、
及び人間の生活、意識に及ぼす影響についての研究

助 成 研 究 者　愛知県立芸術大学　石井　晴雄

パーソナルなインターネットサーバの構築と映像配信の研究、及び人間の生活、意識に及ぼす影響についての研究

石井　晴雄
（愛知県立芸術大学）

1. はじめに

パソコン端末の普及と通信インフラの整備によって、インターネットはもはや日常生活や仕事に不可欠なものになってきた。さらにADSLや光ファイバー等の高速通信網の発達によって、従来の文字や静止画像による情報交換から、動画、音声などの、より感性や感覚、直感に訴えるコンテンツを送受信したりリアルタイムに中継することが可能になって来た。それは今後デジタルテレビ放送や携帯電話、電子書籍等などへと多様に発展し、それとともに人間の生活や仕事の環境、そして人々の意識や社会の価値観も大きく変わる事が予想される。また従来のメディアのように単に情報を受け取ることだけでなく、それぞれのメディアが積極的に情報を発信するツールとして機能することによって、劇的にその変化を加速させるだろう。

しかし現状において、情報を発信するツールとしてのインターネットは未だ発展途上にあると言わざるをえない。特に今後動画、音声、そしてCGIなどのより動的なアクションを伴う内容がインターネット上で動作する場合には、インターネットサービスプロバイダによるサービスには限界がある。まず容量に制限がある、あるいはサーバの容量の従量制によって課金される。またセキュリティーの面からCGIなどの動的なプログラムを許可していないプロバイダが多く、運用内容が制限される。またデータのアップロード、メンテナンスが回線を通じてFTPによっておこなわれるため、時間がかかる。そこでそれらの制約から解放されるための方法として、パーソナルなインターネットサーバの構築と運営がある。現在光ケーブル等の発達やハード、ソフト面で以前と比較してパーソナルな形態でサーバを運用しやすい段階に来ているが、特に映像の配信などに関しては先例もあまりないのが現状である。また映像と音声のデジタル編集技術とデータ圧縮技術の発達によって、自前のサーバでもデータ容量が大きくクオリティーの高い映像と音声の配信が可能になってきた。しかし映像の圧縮率とクオリティーの関係、データの容量と回線の通信速度の関係など実際に体験的に検証してみないと分からないことがまだ多い。そこでまず実際にシステムを構築して回線スピード、ハードウエアのスピードと適正な画像の解像度と圧縮率について、またインターネット環境とサーバ構築の可能性と問題点について、自前のサーバを構築しつつ、体験的に検証したい。

2. メディアの歴史と方向性

テクノロジーの発達＝意識の変遷の歴史

インターネットサーバについて検証する前に、まず従来の古典的なメディアの変遷と発達についてある一定の進化の方向性を見い出し、その方向性の延長線上にあるインターネットサーバについて考えてみたい。文字、活版印刷、絵画、写真、映画などの古典的なメディアの歴史を辿ると以下のような方向性があることがわかる。

a. 記録を残したい
b. 誰かに伝えたい
c. 昔のことが知りたい
d. 遠くのことが知りたい
e. 見たことのないものが見たい
f. よりリアルに見たい
g. 誰かとつながりたい
h. いつでも
i. どこでも
j. 誰でも
k. 自分でやりたい

等、言わば人間の基本的な欲求を具現化する形で、あらゆる情報伝達メディアが発達してきたと言えるだろう。そして映画からテレビそしてインターネットが発達してきた前世紀中期以降から世紀末にかけて、ある顕著な傾向が見られるようになってきた。つまり、

a. より小さく：カメラ、映像機器、コンピュータの小型化
b. より自由に：コンピュータ、カメラのワイヤレス化
c. よりパーソナルに：映像機器、カメラ、コンピュータなどのパーソナル化
d. より早く：コンピュータ、インターネット通信回線のハイスピード化
e. より簡単に：コンピュータのグラフィカルユーザインターフェースやマウスの導入
f. より直接的に：テレビからインターネットへ、よりダイレクトなコミュニケーションへ
g. より低価格に：テレビ、映像機器、コンピュータ、インターネットの低価格化
h. より大容量に：コンピュータのハードディスク、メモリの大容量化
i. より均等に：テレビ、ラジオ、コンピュータ、携帯電話、インターネットなどの一般化
j. より能動的に：テレビからインターネット、携帯電話へ、情報の受信から発信へ
k. より動的に：CGIなどによる動的な環境、電子商取引、掲示板、ネットショッピング等へ
l. より直観的、感覚的に：モノクロからカラーへ、文字からイメージ、音声、映像へ
m. 静止画から動画へ：写真から映画、テレビ、インターネットへ
n. より統合的に：音声、映像、文字の情報のインターネット上での統合
o. より高画質、高品質に：映画、テレビ、コンピュータのモノクロからカラーへ、そしてハイビジョンへ

過去500年の歴史の中でさまざまな情報伝達手段や表現の技術が発明、開発されてきたが、それらは単に情報テクノロジーの世界のみならず、社会や人間の意識を変革する起点になってきており、それらの流れには一連の方向性をみることがでる。

まず15世紀中期に発明されたグーテンベルグの活版印刷術によって聖書が大量に普及し、聖書が個人でも所有できるものになり、聖書に重きを置くマルチン・ルターの宗教改革へと結びつき旧来の教会の権威の失墜を招く。また活版印刷術によって聖書がラテン語からドイツ語などのヨーロッパ各地の言語に翻訳されることによって、それぞれの国家、民族としての自覚が生まれ、また活版印刷術によって東方の進んだ科学や文化がヨーロッパにもたらされ、科学的な意識が芽生え、ルネサンスがおこる。

ルネサンス期には遠近法という空間や立体を立体的に描く技法が登場する。遠近法とは平面絵画において透視図法を用いて奥行きを表現する「技法」として認識されているが、単に技法としてのみならず、遠近法的な「ものの見方」と「個」の視点から物や空間を見る「意識」があって初めてそれは可能になったのではないか。遠近法が、活版印刷術による聖書の普及によってキリスト教会的価値観から解放され「個人」という意識が芽生えつつあり、また「科学的な視点」を持った「新興市民」が登場したルネサンス期に発達したことは偶然ではないだろう。

またルネサンス絵画は油絵具の開発によって格段に進歩した。それまでのフレスコ画は壁に塗った漆喰が乾かないうちに描かなければならず、時間的、物理的制作を受けたが、ゆっくりと乾き、何度も重ね塗りができる油絵の具の開発によって、持ち運びが容易で場所もとらない板やキャンバスに長時間描くことができるようになり、より精緻な表現が可能になった。

1800年中期から後期におきる印象派の絵画とチューブ入り絵の具は密接な関係がある。チューブ入り絵の具は持ち運びが便利で、野外で直接風景を観ながらその印象をダイレクトに絵に描くことができるようになった。また素早く塗ることができるようになり、印象や感情をよりストレートに表現できるようになった。また平面的に色面を塗ることができるようになり、構成的で、堅牢で、発色の良い画面をつくることができるようになり、後に抽象絵画へと発展していった。また、蒸気機関車、モールス信号、写真などの発達によって世の中のスピードが加速される中で、芸術表現の技法も、より芸術家の感性のスピードに合致する形態を必要とした。また光学的な研究、日本の浮世絵など、科学的、文化的な側面からの影響も大きい。また19世紀初頭の写真術の発達によって絵画がリアルな描写と記録のための「手段」としての役割を失い、あるいはその「手段」から解放され、より独自の「表現」を模索していった。

近年になると1950～60年代のアメリカのテレビ放送と公民権運動やベトナム反戦運動の関係、1970年代の日本における三島由紀夫事件、浅間山荘事件、ハイジャック事件の報道に屋外ビデオカメラが果たした役割、また1980年代末のソ連などの共産主義国家の崩壊と衛生放送の関係、第一次湾岸戦争とCNNの報道など、テレビと事件、社会の関わりの例を挙げれば切りがない。また80年代に発売されたApple MacintoshとレーザープリンタによるDTP革命によって、印刷、デザインのプロセスが劇的に変化した。また1969年ARPANETによってインターネットがアメリカの大学間でネットワークとして繋がり、1992年のウエッブブラウザの開発によって、インターネットが一部の研究者のものから広く一般の人々に解放されて以降、情報の伝達のスピードと多様性が飛躍的に向上した。

また携帯電話は従来のコンピュータによるインターネット回線を通じたコミュニケーションから、端末の物理的な束縛から解放され、より自由でパーソナルなコミュニケーション手段になった。その端末の小ささ、常に体に身につけておくという従来にない形態によって、そのコミュニケーションの内容も、よりパーソナルな内容をおびる。また家庭や職場といったコミュニティーの領域を越えて、コミュニケーションの主体が個人へと移り、従来の家庭、会社、学校といったコミュニティーや社会の価値観や構造も変化しつつあるだろう。

またインターネットによって、従来よりマスメディアの独壇場であった映像や音声情報の発信が個人にも可能になることによって、個人の意識も大きく変化するであろう。従来マスメディアが情報提供の担い手として情報を独占してきたが、それは結果的には人間の意識や価値観を束縛してきたのではないか。個人が情報発信のテクノロジーを獲得することによって、それらの拘束から解放され、人間の意識の変革が加速され、社会自体もピラミッド型社会から、より多元的、水平型社会へと移行し、自発性と自己責任が問われる時代が到来するであろう。メディアテクノロジーは単に技術的な問題として人間の生活の利便性を向上させることのみならず、活版印刷術によってルネサンスや宗教改革などの数々の変革がもたらされたように、長期的には人間の意識の変革をもたらすものであり、そのことこそがもっとも重要なことなのである。

インターネットに関しては今後は単に情報提供や宣伝をしたりするだけではなく、CGI、Java などによる動的なサイトを構築することによって、単に「見せる」だけでなく、様々な人が「出会う」「取引する」などの「場」を創るという方向に発展していくであろう。ネットワーク上の仮想の空間においては従来の物理的な空間や時間は意味をなさず、距離や時間といった物理的な制約を越えて、より直観的でリアルタイムな感覚的コミュニケーションへと人々の意識は変容してゆくだろう。それはルネサンス期においてそれまでの平面的な空間認識から遠近法という空間意識を獲得したように、人間のものの見方や意識、価値観が根本的に変化してゆくことを意味する。各々の時代においては様々な情報メディアテクノロジーの発明と発達によって、表現の形態、個人の意識や社会の価値観が大きく変化し、その時代ごとに新たな視点や意識を生み出して来た。そして今も我々はこの時代における「新たな遠近法」を獲得しつつあるのではないだろうか。

以上の様なメディアの発達と変遷の結果、現代社会や人々の価値観には以下のような変化がもたらされる。

a. より多様に：選択肢、価値観が多様に
b. より個性的に：選択肢、価値観が多様になった結果、他との差別化も進む
c. より自由に：コンピュータ、カメラのワイヤレス、モバイル化、社会的な制約、価値観、物理的、環境的制約からの解放
d. よりパーソナルに：テレビ、コンピュータのパーソナル化、携帯電話の個人所有
e. よりグローバルに：テレビ衛星中継、インターネットによるグローバル化
f. よりローカルに：個人、或いは地域からの発信が可能になる
g. より均等に：誰もが情報収集、発信の手段としてインターネットや携帯電話をもつ
h. より能力主義的に：機会が均等化されることによって、個人の能力による差別化が進む
i. より専門的に：テクノロジーの発達によって、より多様なサービスが提供され、社会の高度化と専門化が進む

j. 共有意識：情報や意識を共有するという意識が芽生える

k. トップダウンから水平指向型へ

l. ボーダーレス化：国家、社会、会社、所属、家族の枠組みを超える意識の芽生え

m. 価値観の変化：所有、所属、仕事、社会、国家といった価値の変化、無意味化

しかし現在のテクノロジーと意識の変化が加速していることに伴い、世代間や個人間の能力、意欲による格差が拡大するなど、今後の社会が多くの問題点も抱えるであろうことも注意しなければならない。このような時代にあっては個人の自覚や能力開発、共有意識、社会参画意識、個性の尊重等が重要になってくるだろう。

3. パーソナルなサーバ構築へ

能動的な情報発信や、パーソナル化、大容量化など前述したようなメディアの発展の方向性の延長線上に必然的に浮上するものとして、パーソナルなサーバの構築がある。以下にサーバ構築の条件と実際について検証した。

サーバ構築に必要な機材、条件

a. サーバ用ソフト

b. サーバ用ハード

c. 常時接続のための高速専用回線　(ADSL、光ファイバー等)

d. 高速ルータの設置

e. 固定IP取得、或いはダイナミックDNSサービス

f. 独自ドメイン取得

g. 映像配信のための圧縮ソフト

h. インターネットの基礎知識

a. サーバ用ソフト

サーバソフトはOSXサーバ10.3を使用した。まだ製品としては初期の段階にあるので、さらにバージョンアップを重ねて使い易くなるだろう。しかし、やはり基本的なインターネットの知識や用語を知っていることが操作の前提になっているが、従来のパーソナルコンピュータのOSを進化させ、グラフィカルなユーザインターフェースをそのまま踏襲してサーバ機能を持たせたところが、従来からのパソコンユーザーにとっては格段に使い易いものになっている。

b. サーバ用ハードの確保

サーバ用のハードはApple X serveG4を使用した。ファンの音が少し耳障りであるが、これはAppleG4全体に言えることで仕方がない事かもしれないが、自宅などパーソナルな環境でサーバを常時運用する場合はファンの音と言えども見過ごしにはできないだろう。

c. 常時接続のための高速専用回線

今回はADSLと光ファイバーで実験を行なった。ダイアルアップ接続については映像配信のためにはあまりにも速度が遅いことは明白であるため、あえて実施しなかった。現在ADSL、光ファイバーなどの常時接続サービスが普及し、料金も低下して、個人でも負担できる額になってきたため、通信環境はパーソナルなサーバ構築には追い風の環境と言える。

d. 高速ルータ設置

ルータは光ファイバー用には高速スループットタイプのNTT ME MN8300、ADSL用にはMegaBitGear TE4121Cを使用した。工場出荷時にはインターネットの閲覧専用にセットしてあるので、パソコンを使ってルータの設定をサーバ用に変更する必要がある。主にNAT変換などの設定を変更すれば設定は完了するが、しかし個々のルータによって設定の画面や用語などが若干違い、まずそのルータの個性を把握することから始めなければならず、基本的な知識がないままでは設定は不可能に近い。グルーバルなインターネットの世界とサーバをつないでいるのはルータの部分であり、サーバのデータを外部から閲覧できるようにする設定が簡単に行なわれることがサーバの普及には不可欠であるが、しかしセキュリティー面でルータの果たす役割も非常に大きいので、知識がないままにルータの設定を変えることはサーバ管理者のセキュリティーにとっても、ネットワークにつながれている他者にとっても問題が大きいので、ルータの設定の簡略化は諸刃の刃という面がある。サーバソフトのマニュアルには、だれでも簡単にサーバが造れるというようなことが書いてあり、実際、ソフトそのものはユーザインターフェースなどもグラフィカルでわかりやすくなっているが、実際のところサーバ本体やソフト以前にルータの設定が一番肝心であり、且つ分かりにくい部分である。

e. 固定IPアドレス取得、或いはダイナミックDNSサービス

固定IPアドレス取得には高額な料金がかかるため、ダイナミックDNSサービスなど、固定IPを取得しなくてもサーバを運営できるサービスの提供を受けた。

f. 独自ドメイン取得

独自ドメインasamllcountry.comを取得。固定IPは高額のため、ダイナミックDNSサービスによってIPをドメインに割りあてるサービスを使用。

g. 映像配信のための圧縮ソフト

映像はFinalcut pro.で編集しQuickTime形式で書き出した後、Web用にSorenson社の圧縮ソフトで圧縮した。その他Flashなどを使用して実験を行なった。映像は長さ6～8分でそれぞれ240pixel×180pixel（約10MB)、320pixel×240pixel（約20MB)、480pixel×360pixel （約40MB）の多きさの違うムービーを制作し、閲覧者の使用する回線のスピードによって、ムービーの大きさを選択できるようにした。また各映像を8個つなげて40分程度の長さの映像も作成した。画像の大きさは240pixel×180pixelで約80MB、320pixel×240pixelで約140MB であった。それぞれのムービーをインターネット上で閲覧したところ、ADSLでは回線の状況によって一概には言えないが、240pixel×180pixelおよび320pixel×240pixelのムービーは途中に止まることもなく、問題なく再生することができたが、480pixel×360pixelのムービーはダウンロードの時間が再生のスピードにお追い付かず、再生の途中で止まった。光ケーブルでは480×360pixelのムービーでも問題なく再生できた。40分のムービーも全く問題なく再生できた。

h. インターネットの基礎知識

確かに新しいサーバ用ソフトやハード、高速のネットワーク環境等を使用することによって、サーバを構築することは格段に容易になった。しかしまず問題はサーバ用のソフトやハードではなくルータやインターネットの仕組みそのものが　歴史的な経緯から専門的なプログラミングの知識が必要な構造になっており、それを平易な形にする事は一朝一夕には困難であろう。あるい

は個人がサーバを持たなくても、より自由度の高いサーバのサービスが提供されれば良いのかも知れないが。あるいは携帯電話がインターネットに接続して、コンピュータと言われなくても一昔前のコンピュータ以上の機能を持つに至った様に、サーバもサーバと意識しないような形態になった時に初めて本来の自由な情報発信のツールとなることができるようになるのかも知れない。しかしそのような時代はまだ暫く先のことであろう。

ここで改めて前述のメディアの方向性と照らしあわせたパーソナルサーバの「成熟度」を採点してみた。

a. より小さく：△　以前より小型化されたがまだ大きい
b. より自由に：○　コンテンツ作成の自由度は格段に上がる
c. よりパーソナルに：△　個人で所有が可能、だがまだ高価
d. より早く：○　インターネットのハイスピード化とサーバの高性能化によって早さは申し分ない
e. より簡単に：△　サーバソフト自体はグラフィカルなユーザインタフェースによって非常に操作しやすくなったが、インターネットやルータの設定などの基本的な知識がないと設定不可能
f. よりグローバルに：○
g. より直接的に：○　プロバイダのサービスを受けることなく、まさに直接的
h. より大容量に：○　ハードディスクの容量はパーソナルユースとしては非常に余裕がある
i. より均等に ：×　一般化しているとは言いがたい
j. より能動的に：○　情報の受け手から情報発信へ強力なツールである
k. より動的に：○　CGIなどが自由に扱える
l. より直観的：○　イメージ、音声、映像が十分に扱える
m. より統合的に：○　音、映像、文字、CGIなどフルに統合された環境と言える

4. インターネットによる映像作品「小国寡民」www.asmallcountry.comについて

次に私自身表現者として、インターネットサーバを通して何を表現し、発信するかということは重要なポイントである。今回は実験的に8mmムービーというアナログかつレトロな機材と手法による映像素材に音楽を付けた映像作品を制作し、サーバにアップした。8mmムービーというアナログかつレトロな機材と手法による映像素材を光ケーブル、インターネットサーバといったデジタルテクノロジーで配信されることに新鮮さを感じている。

現在大容量のデータ通信回線の登場によって、大容量（＝高解像度、高品質）の画像を配信できるようになりつつある。デジタル映像が高解像度化するということはそれだけ繊細で内容に富んだ表現が可能になることを意味する。しかし映像の感性的な部分はデジタルはフィルムなどのアナログには及ばないと思われる。そこであらためてアナログの表現について見直し、アナログ的な感性とデジタルのテクノロジーの融合とバランスが重要になってくるであろう。

また前述したように、メディアテクノロジーの発達によってグローバルとローカル、プライベートの境界は曖昧になりつつあり、「プライベート感」のある8mmムービーという手法を取り入れ、その映像をグローバルな世界に開放することによる「プライベート」な世界と「グローバル」な世

界の地続き的な状態を創ってみた。プライベートな世界とグローバルな世界の境界が曖昧になることの危険性も存在するが、これは従来マスメディアなどによって分断されてきた個と個の間の感性的なコミュニケーションを回復する小さな試みでもある。

5. まとめ

パーソナルな環境においてのサーバと言えども、大容量の映像のデータなどがある程度ストレスなく配信することができることがわかったことは、現在の回線スピード、圧縮ソフト、ハード、ルータなどの総合的なレベルがある一定の水準以上に来ているということであり、将来のパーソナルなサーバの一般化について大きな可能性を感じさせるものである。

ウエッブサーバーを自前で持つことによって、日常の感覚の延長でさまざまなファイルを気軽にサーバにアップすることができるようになる。今後様々な物理的、経済的、精神的な制約から解放されて、自由で多様な表現や情報交換が可能な未来社会が到来することを願いたい。