

<研究ノート>

ユビキタス社会における Web メディア情報の表現と伝達手段

山島 一浩

Expressions and Means of Communication
Using Web Media Information in The Ubiquitous Society

Kazuhiro YAMASHIMA

1. はじめに

ユビキタスは、元々、近代ラテン語の「いたるところに存在する(遍在)」という意味である。今日の情報化社会の一つの理想として掲げられているユビキタス社会は、インターネットを通じて、いつでも、どこからでもアクセスできる社会環境を指したキーワードとして用いられている。

その実現手段であるユビキタス・コンピューティングは、提唱者 Mark Weiser によれば、これまでのコンピュータ利用環境を踏まえて、複数の人間が一台のコンピュータを時分割して利用するメインフレームから、次の世代の一人一台で利用する PC の時代を経た、その次の第三世代と位置づけ、一人が複数のコンピュータを使う環境と述べている [Ubiquitous]

TRON 開発者である坂村は、以前より提唱してきた「どこでもコンピュータ」とユビキタス・コンピューティングとの比較をしながら、さまざまな形態のコンピュータがそれぞれの相互運用能力を発揮するユビキタス社会像を論じている [坂村健]

また、ユビキタス・コンピューティングは、「パーバシブ (pervasive) ・コンピューティング」と呼ばれることもある。

このようにユビキタス社会は、コンピュータに囲まれた社会であり、デジタルで表現された情報に満ち溢れた社会である。

本稿では、ユビキタス社会における Web 空間での表現媒体である Web メディアについて、その表現方法の標準化への取り組みと伝達手段としての機器について概観し、社会的、理工学的双方の見地から、そこに存在する課題について考察を試みるものである。

2. 日本のユビキタス社会の実現動向

今日、世界各国とも IT 技術の普及について力を注ぎ、その成果として産業の要として発展していくことが期待されている。

日本におけるユビキタス社会推進に向けての原動力を挙げるとすれば、「5年以内に世界最先端の IT 国家となる」という目標を掲げた、e-Japan 戦略がある [e-Japan]

「e-Japan 計画2003」では、「社会全体が元気

で安心して生活でき、新たな感動を享受できる、これまで以上に「便利な社会」を実現させるという観点から、「医療」「食」「生活」「中小企業金融」「知」「就労・労働」「行政サービス」の国民にとって身近で重要な7分野を先導的な取り組みとして推進することを掲げている。

また、次のような5つの重点政策分野を掲げている。

- i) 世界最高水準の高度情報通信ネットワークの形成
- ii) 人材の育成並びに教育及び学習の振興
- iii) 電子取引等の促進
- iv) 行政の情報化及び公共分野における情報通信技術の活用の推進
- v) 高度情報通信ネットワークの安全性及び信頼性の確保

このような取り組みの中で、具体的な政府の方針としては、デジタル社会の進展を見据えた電子政府の実現、情報セキュリティの確保といった情報システム構築の推進とともに、人がデジタル・デパイドを意識せずに、デジタル社会に適応できるような教育環境整備を掲げている。

情報システムと人間双方の融合をもたらす政策は、新たな産業創出を目指したユビキタス社会にとって重要であり、情報システムは、時として人間にとって脅威となる存在で受けとめられないよう、より潜在化した存在となるよう配慮されていくと考えられる。

3. 情報を理解するための表現と伝達

まず、ユビキタス・コンピューティングについて検討を始める前に、我々が直面している情報化社会における情報を理解するための困難な状況について整理しておきたい。

人間が「情報」を「理解する」ということは、与えられた情報により、それ以上の情報を受け取らなくとも安心できる状態のことを

指す。

しかし、今日のように、与えられた情報やその情報の意味する価値観が突如として変化するようなパラダイムシフト社会、封建社会とは異なり個々が主体的に考え生きられる時代であること、また大量の情報の生産・流通がおこなわれている社会であることにおいて、常に情報の受け手は、大量情報を浴びながら、個の判断において、常に安定した状態を保つことを困難にしている状況下に直面している。

このような状況を打開するためには、情報を提供する側、提供される側の双方が、互いに生産・流通された情報について吟味ができる能力を有し、使う側が取捨選択できるような情報活用能力を有することが要求される。加えて、これらは、人間の態度や知識だけにとどまらず、それを支援するコンピュータの働きにも及ぶ。

ここで解釈の混乱を避けるために、本論で扱う「情報」について定義しておく。「情報」の解釈を、理工学と社会科学との学問領域との相違が生じる点について、大胆に比較を試みるとするならば、次のような表現が思い当たる。理工学では、記録・伝達・処理を議論する際に、「データ」といった形式情報を対象とした意味として用いられる「情報」。一方、社会科学で扱うような情報の収集・活用・解釈を議論する時に、「知識」を扱う意味として用いられる「情報」。

ユビキタス社会の中では、コンピュータを介して情報が行き来するために、前者の扱う形式情報表現を採用する必要がある。

しかし、デジタル化は、現実空間に存在する対象をあくまで模倣したものであり、例えば、色が出力機器により異なるように、保存されたものがあらゆる情報機器に均一で同じように表現・再現される保障は、今のところない。

このような環境条件の下では、後者の意味

的な情報を果たして表現しきれぬのかという課題が提示されてもおかしくはないと考えられる。そこで、「情報」の取り扱いを、前者後者できっぱりと一線を引くのではなく、シタックスで定義する「情報」の表現部分を前者の解釈として捉え、意味的な解釈を必要とする「情報」を後者の解釈として採用する。

今日、我々は、さまざまな情報を意味的にあてはまる言語に置き換えて表現し、コンピュータに記録（デジタル化）して、それを処理しようとする。しかし、ここで言語も多様性を含む複雑な存在であることに直面し、処理を難しくしている。コンピュータ処理をおこなうための一つの解決策として採られるのは、コンピュータ処理に都合のよい形式に当てはめてデジタル化することである。

しかし、それでは、意味的な解釈をおこなうための表現で処理しきれない課題が含まれてくる。

池上は、記号論を展開する中で、「さまざまな対象や現象が言語にたとえられると言っても、すぐ分かる通り、それらが言語のどのような側面にたとえられるかはいろいろである。」と述べている。その際、「意味作用 - 表現 - 伝達」の過程を提示し、この点について言及している [池上]

「意味作用」とは、情報の発信者が、認知する対象がどのような意味を持つのかというものを明らかにする働きであり、根底にあるレベルである。それを相手とのコミュニケーションの過程で意味作用を明らかにするのが「表現」である。そして、「表現」されたメディアを通じて、相手に届き、解釈される過程が「伝達」である。この過程がうまく成功した場合、「理解」されたことになる。

また、意味的な解釈を行う段階では、情報の捉え方により処理の多様性を持つ。

絵地図研究を例に取り上げると、応地は、古地図 = 絵地図を素材として、当時の人々がそこに描かれた世界観をどのように認識し、

意味的な解釈を行っていたかの分析を試みている [応地利明]

絵地図については、従来人文地理学や地図学史の分野でなされてきた。現在の絵地図研究自体は比較的新しい分野であり、研究の流れを大きく三つの流れで捉えることができる。

一つは、地図発達史という流れで、荒唐無稽な絵地図が精度を高めていく過程を分析するものである。二つ目は、失われた景観の再現のための資料として絵地図を利用する研究である。三つ目は、絵地図から背後にある描き手のメッセージを解釈する意味的な解釈を試みる研究である。

つまり、ここで絵地図を一つのメディアとして捉え、それを特定するための情報、いわゆるメタデータを付与する際には、たとえ同一のメディアであっても、そのメディアをとらえる視点の違いにより複数の記述が存在しえることが起こりえる。これまでの情報検索研究についてまとめた INGWERSEN の著書によれば、検索を成功させるための方策として、検索者が検索するキーをあらゆる観点別に記述してやる方法がある [INGWERSEN]、それぞれ絵地図という概念で定義されたメディアをどのような観点で見、分析するかにより、その扱いが異なるためである。

今日の情報メディアを用いた表現には、限界がある。また、共通のメディア表現から多くの理解を図ろうとする活動が存在し、そのことからメディアを特定することの困難さや煩雑さが発生する点が垣間見えてくる。

そこで次に、今日の情報メディア、Web メディアについて概観し、具体的な議論を深めていきたい。

まず、多様性に対処する方策として、表現の標準化について触れる。次に情報を伝達流通させるための環境について情報の性質、インターフェースについて概観する。そして、最後にユビキタス社会における Web メディア情報の表現と伝達について、考察する。

4. 標準化の意義と運用

前項でみてきたように、理解させる困難さと表現の限界は、標準化によりある程度まで実現可能なレベルまで持っていくことが可能である。

例えば、情報通信を使ったコミュニケーションを実現する際には、相互の約束事である通信プロトコルを標準化しなければ、通信は、不可能である。インターネットでは、TCP/IP が、その代表例である。

国際的な標準化活動の中心は、現在 ISO で行われている。しかし、TCP/IP もデファクトな標準であることから伺い知れるように、標準化には、標準化の意義とそれを運用する環境とに隔たりが存在する。

隔たりの根底にあるのは、社会独自で培ってきた風習や文化、価値観である。その地域独自の情報の重要性や取り扱い方は、地域毎に異なり、そこでは情報の処理方法も異なる。例えば、距離の標準は、ISO ではメートル法であるのに対し、アメリカでは、いまだフィートやインチが用いられているなどは、今日のグローバル化社会観を否定しかねない要素となり得る。

当然、異なる単位の間で相互運用するシステムを稼働させようとする場合、一方の単位に変換する機能を加えてから処理することが必要となる。

このように、標準化はすすんでも、その活用を強制する仕組みが現在のところない。

これは、一見、悲観的な目で見られがちであるが、しかし、見方を変えてみると、それぞれの文化、価値観に合わせた表現を持つことが許される環境下にあるということがいえる訳である。

ネットワーク化により、あらゆるところからの情報を得られ、コンピュータシステム側では、それぞれの文化を把握しつつ、それらを融合させ、または双方に不完全な箇所を埋

め合わせできる処理を行い、コミュニケーションが成功できれば良い。

5. ネットワークの整備

ユビキタスの偏在さを出すためには、どのようなネットワーク接続環境を使って、どのように整備していくかが、実現する母体組織の成否にも影響を与える。

既に、無線ネットワーク環境を提供して、ホット・スポットと呼ばれるノートパソコンや PDA (携帯情報端末) を利用する場所を提供するサービスは、ユーザーが多い空港、ホテルのほか、コーヒー店舗等で始まっている。

ここでは、ユビキタス社会を想定した言及に及んでいる、その他のネットワーク技術について述べる。

5.1 ブルートゥース (Bluetooth)

ブルートゥース (Bluetooth) は、インテル社 (アメリカ)、東芝 (日本)、ノキア社 (フィンランド)、エリクソン社 (スウェーデン)、IBM 社 (アメリカ) により 1998 年に提唱された近距離ワイヤレス通信技術である。ブルートゥースは、10 世紀にデンマークとノルウェーを統合したバイキングの王のあだ名『青歯王』にちなんで名づけられた。これらの企業を中心となって設立された団体が、Bluetooth SIG である。

Bluetooth は、パソコン同士のネットワークだけではなく、身の回りのさまざまな機器との接続も視野に入っている。小型で消費電力が小さいため、モバイル機器への搭載に適しており、携帯電話・デジカメなどのさまざまな機器に搭載され、無線通信が可能となる。また、複雑なネットワーク設定が不要であり、次世代のネットワーク技術として注目されている。

5.2 ECHONET

インフラの整備には、膨大なコストが必要である。これに対し、既存のインフラを活用した技術として上げられるのが、ECHONET である。ECHONET の狙いは、配線不要な伝送方式、マルチベンダーで容易にホームシステムを構築可能な点が特徴である。その他、設備機器の寿命の長さや、ホームシステムの普及に対応、ECHONET に接続する機器開発を容易化する開発環境、容易なシステムのインストール、機器の設置、交換、移設、他システムとの接続、あるいは共存が可能といった特徴を持つ。現時点(2004.1)で、会員向けに公開されている Ver3.00 では、Bluetooth と Ethernet に対応し、TCP/IP もサポートして、非エコーネット機器との接続が容易になり、画像や音声データも間接的に扱えるようになった [ECHONET]

6. インターフェース

ネットワーク上を流通する情報は、利用者の様々な端末で表示できるように加工され提供されていかなければならない。ここでは、ユビキタス社会に関連する特徴的なインターフェースを含むコンピュータ技術について概観する。

6.1 携帯電話とモバイル・コンピューティング

今日の個人の情報流通を活発化させた要因には、携帯電話の普及が大きく貢献している。

携帯電話の普及は、携帯電話自身を発展させていった。音声通話機能はもとより、そこから電子メールの送受信を可能にし、Web ページへのアクセス、デジタルカメラ機能等、次第に拡張してきた。さらに、この機能に EC が加わりようとしている。携帯電話を決済ツールとして利用するための実証実験に

は、自動販売機から缶ジュースなどを購入できるサービスがある。

一方、モバイル・コンピューティングでは、手のひらで操作できるコンピュータとして PC やノート PC と情報を共有できる機能を持つ。

携帯電話とモバイル・コンピューティングの表示画面は、PC に比べて小さく、一度に表示できる情報量も少ない。このため、PC と同じようなレイアウトの Web ページを閲覧することは難しく、Web ページの制作者は、PC 用と携帯用とを別々に作成している。この状況は、制作者には、レイアウト編集作業を増やし、一方の利用者には、複数の表現手法を用いた情報が生産され、その間との整合性がつかなくなる恐れを抱かせる可能性もある。

これらを解決するためには、制作者側には、さまざまな表示端末に対応できるクロスレイアウト編集機能を持つソフトウェアが必要であり、配信者には、利用者が利用している端末情報から判断して表示可能なコンテンツを自動配信する機能、利用者には、あらゆる種類のインタフェースを通じて、共通の情報を得られるようなサービス機能が望まれる。

6.2 ウェアラブル・コンピューティング

モバイル・コンピューティングが携帯性に優れている点が強調されるが、その究極の形態、コンピュータを身に着ける環境の実現を目指しているのがウェアラブル・コンピューティングである。

ウェアラブル・コンピューティングには、単にコンピュータを着用するだけではだめで、常に身につける必然性を活かす応用技術が存在しなければならない。例えば、道案内をリアルタイムに提供するような利用者に対する情報提供、相手の画像認識で捉えられる情報の記録、行動記録、健康管理、外部のコンピュータとの連携である。

7. Web メディアの表現基盤

ここで Web メディアの表現方法を概観してみる。Web メディアの表現には、文字、静止画、動画、音響などがある。

文字コードは、情報を表現し、処理するための基盤である。しかし、コンピュータがアルファベットの世界で開発されてきた歴史的な経緯から文字、文字コードは、ASCII (American Standard Code for Information Interchange) のような数少ない文字数の文字コードが用いられてきた。ASCII は、7ビット128文字で構成され、94文字がアルファベット、数字、記号などの文字、残り34文字は空白文字と制御記号に割り当てられている。

しかし、これでは、日本語で表現する情報を扱うには、データ域が不足している。そこで、句点コードや JIS、Shift-JIS などの漢字を扱う文字コードが採用された。

複数の文字コードが存在するのは、標準化の面からは文字コード間で必要に応じて、変換処理が必要となるなどの煩雑さが生じるなど、好ましくない状況が生じているともいえる。

世界統一の文字コードを扱えるようにしたのが Unicode である。Unicode は、1つの文字コードで多国語の文字を一度に扱う。16ビット(2バイト)を使って65,536文字を割り当てることが可能である。

Unicode は、中国語、日本語、韓国語で用いる漢字の字形が似たものを統合して扱うなどの無理をしており、文化的な観点からの批判もある。その他 UTF-8、UTF-7などのコードが存在し、標準を一本化できない箇所を残している。文字コードの標準化だけでも、このような状況の中にある。

画像には、ネットワーク上で効率の良い転送を図るための圧縮技術が使用され、Jpeg や Gif、PNG 等幾つかの書式がある。また、動

画も大量の情報の蓄積を必要とするために、Mpeg など圧縮規格の制定がすすんだ。その一方で、複数の書式が存在する。音響もまた同様である。

どの Web メディアを選択するかは、Web ページを制作する際に吟味が必要であり、それらは、閲覧者を想定して、閲覧者が利用する端末の環境をも想定しておく必要がある。

8. Web 上での情報の表現

8.1 情報表現の定義

誰もが知りえる情報は、公平に配布・閲覧できる環境が整わなければならない。例えば、政治や治安、産業などに関する公的な情報は積極的に配布し、それは、理解しやすく表現されていなければ「公的」とは言えない。つまり、わかりやすくするために、ある目的により定められた規約に沿って、情報の表現方法を記述することが必要である。そうすることで、コンピュータ上で処理しやすくなる。

Web 上での表現の基盤は、XML であり、この規約に沿って自由な情報表現が可能となる。

例えば、HTML は、XML では、XHTML で再定義されている。その他、マルチメディア表現のための SMIL や、数学的な表現のための MathML、ベクターグラフィックスを表現するための SVG など様々な表現についてのシンタックスが W3C で勧告を得ている。

また、XML は、自由な情報を定義することを許し、多くの団体から、そこで利用されている情報を XML で記述した文書書式が生まれている。

8.2 モジュール化によるデータの再利用性

PC や携帯電話など、端末の表示機能が異

なる際に、これらの勧告規格をうまく取り入れる方法として、モジュール化の勧告もすすんでいる。

たとえば、XHTML のモジュール化では、コアとなるモジュールの他に、選択可能なモジュールを組み込んで、再定義を行えるようにした。

文書の定義は、DTD や XMLSchema で記述される。コンピュータはそれを元に、その文書がどのような構造をしているかを判断して、処理を行えるような仕組みとなっている。

XML では、文書内で定義された要素と、システム側が処理可能な要素とが一致した箇所のみ処理され、それ以外は無視される。異なる要素を別な要素に当てはめて処理したい場合には、XSLT や XPATH を使って文書を変換し、それから目的の処理を行うことになる。

モジュール化により、端末に合わせた表現とデータの再利用性を図れるようにすることが可能である。

9. 考察

これまでユビキタス社会における Web メディアの情報の表現と伝達についてみてきた。

ユビキタス社会の実現には、相互に情報を理解するための仕組みが必要であり、一方で、相互のもつ文化的・慣習的な規律について理解することが必要である。

このように見ると、ユビキタス社会の実現には、グローバル化より、むしろローカル化において、実現可能な手段を確立させることが先決であると考えられる。

つまり、ユビキタス社会で大切なのは、「今」の情報であり、「ここ」で必要な情報である。たとえ瞬時に地球の裏側にある情報が知れることが可能になったとしても、今、目

の前にある情報が何であり、どうすればよいのかをアドバイスできるような情報の提供が図れるシステムでなければ利用価値は低いと思われる。このような機能を考慮したシステム開発があり、それらをさらにネットワークで結びつけることで、より高度なサービス提供が行われる。それが、現実的なユビキタス社会構築のプロセスとなりえると考えられる。

また、さまざまな情報を配信するシステムには、情報源に蓄積された情報を利用者の端末を意識して再構築可能な機能を有する知識処理を行える機能が有されることが、利便性を高める鍵となる。

一方、人間側にも、ユビキタス社会に積極的に参画するための態度が必要である。そのためにも政府を中心としたデジタルディバイドを取り除く活動が一層求められる。

10. まとめ

本研究は、ユビキタス社会における情報表現とその伝達手段について検討した。

大量かつ多様な情報を選択できる時代にあつて、情報をいかに正しく理解し、理解させるかは困難であり、それを克服するためには、Web メディア表現を理解し、容易な編集方法により、使いやすくすることが必要である。

また、ユビキタス社会では、我々は、目に見えないコンピュータに囲まれた生活を送る。

そこからは、瞬時にあらゆる情報を知りえるサービスが提供されるかもしれない。その中で、人は「時間」と「場」の状況で情報を要求し、判断し、ネットワーク上のどこかのコンピュータに処理を依頼することになる。

今後は、今回触れなかったプライバシーとセキュリティを対象とした考察を行い、議論により深みを加えて生きたい。

参考文献

- [Ubiquitous] <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiCACM.html>
- [坂村健] コピキタス・コンピュータ革命 - 次世代社会の世界標準, 角川書店, 2002 . 6
- [e-Japan] <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/>
- [池上嘉彦] 記号論への招待, 岩波新書, 1984 ,3
- [応地利明] 絵地図の世界像, 岩波新書, 1996
- [INGWERSEN] Ingwersen, P. Information Retrieval Interaction. London: Taylor Graham, 1992, <http://www.db.dk/pi/iri/>
- [Bluetooth] <http://www.bluetooth.com/>
- [ECHONET] www.echonet.gr.jp/8_kikaku/
- [Bluetooth SIG] <http://www.bluetooth.com/>
- [Unicode] <http://www.unicode.org/>