



- 評論 ◆ (1) 我が国のITとバイオ・ゲノム
(2) 言語・文字・情報技術
- 技術情報 ◆ セマンティックWeb特集
(1) 第二のIT革命を起こす次世代WEB研究プロジェクト
(2) セマンティックWebに関する調査報告
- 調査報告 ◆ (1) コンテンツ配信技術について
(2) 米国のインターネットコンテンツ配信関連ビジネスの動向
(3) オランダ訪問記
(4) ネットワーク分散管理技術について
- INTAPだより ◆ (1) 平成12年度事業報告(要約)
(2) 行事結果報告
- 編集後記

CONTENTS

01

評論

Essay

(1) 我が国のITとバイオ・ゲノム

(1) IT and Bio-genome in Japan
-Can an era of Bio-genome
follow soon after IT?-

(2) 言語・文字・情報技術

(2) Languages, Writing Systems
and Information Technology

09

技術情報

Technical Information

セマンティックWeb特集

Feature Articles of Semantic Web

(1) 第二のIT革命を起こす
次世代WEB研究プロジェクト

(1) Next Generation Web Technology ;
Semantic Web
-Can it promote of the 2nd
IT revolution?-

(2) セマンティックWebに関する調査報告

(2) Investigation Report on the WWW10

19

調査報告

Reports on Research Projects

(1) コンテンツ配信技術について

(1) Report on CDN Research

(2) 米国のインターネットコンテンツ配信
関連ビジネスの動向

(2) Trends of Broadband Content Distribution
Business in USA

(3) オランダ訪問記

(3) Report on Next Generation Internet Projects
in the Netherlands

(4) ネットワーク分散管理技術について

(4) Report on 8th DMTF Developers' Conference

35

INTAPだより

INTAP News

(1) 平成12年度事業報告(要約)

(1) Operation Results of INTAP in fiscal 2000

(2) 行事結果報告

(2) Report on the Results of Events

編集後記

Editorial Notes

(1) 我が国のITとバイオ・ゲノム

— 果たしてITの次にバイオ・ゲノム時代を迎えられるのか —

法政大学 情報技術(IT)研究センター 顧問
ジョージタウン大学 法科大学院 客員教授
松延 洋平

1. IT —そしてバイオ・ゲノム

ITはいまや世界のいたるところで大きな革命的現象を起こしつつあり、またその産業的なインパクトも既に巨大なものになっている。1990年代には、日本はIT分野で米国に、いや、一部のアジア諸国にさえも大きく遅れをとったといわれ、IT分野で追いつき追い越そうという動きが賑やかに展開してきたことは、つい最近の森政権でのことである。

わが国では、最大の政策課題として「IT革命」、「IT振興」が取り上げられつつあり、一方まだ世の中の圧倒的関心がITに集中している。米国では、最近日本とは変わった展開が見られつつあり、ライフサイエンス、バイオ・ゲノムの分野で既に取り組みがIT以上に活発に展開している。有力大学のキャンパスではその大きな可能性に挑戦する学生は、むしろこれからの将来性ある分野として情報通信・IT分野に関心を寄せる学生をはるかに上回る感じさえ受けるのである。

そのバイオ・ゲノムは既にITと融合しつつありバイオインフォマティクス、ゲノミクス等として情報関連産業、製薬メーカー、テクノベンチャー等が始動し始めている。さらには、その次の先端産業技術といわれるナノテクノロジーとも融合し始めており、ナノバイオテクノロジー、システム生物学等の萌芽・融合的な研究課題に取り組む研究室も少なくない。

しかし、わが国の場合、ITから次へ移行する段階で一筋縄ではいかない大きなかつ複雑な困難さがあるか、まだおおむねの産業人、学識者にも理解されていないように見受けられる。

「欧米に対する遅れを挽回し」追いつき追い越せという発想のもと、情報通信ITと並んで、科

学技術の重点課題として、総額1206億円の国家予算によるミレニアムプロジェクトでゲノム関連にはその半額にあたる640億円が配分される。これで一部に言われる様に、一挙に欧米諸国に太刀打ち出来るようになるのかどうかは、失われつつあるわが国の産業競争力の強化、QUALITY OF LIFE実現に関心のあるわれわれにとっても関心を強めざるを得ない。

しかし、数年前からも果たして、「ITの次はバイオ」という期待がわが国の場合実を結ぶかどうか懸念を強くしている論調が少なくないのである。まず、ミレニアム予算640億円の使い方に懸念が始まっている。第一に、従来の縦割り行政の弊害が克服されずに効率的な投資になっていないということが指摘されている。(これは、従来から指摘されてきていることで、今さら驚く事ではないという醒めた意見が少なくない)。第二に予算配分のやりかたも建物、機械等のハード重視の発想から抜け出していない。(勿論、もっぱらハードと腕力だけで大きく勝負がついてしまう場面もあるが)。折角ついた予算は、これからの研究に開発に本当に生きた使われ方になるのだろうか。その他、長年、わが国のバイオ研究と産業化を見守ってきた人々に懸念と批判は数多い。

2. 戦略的・重点化的発想よりもシステム改革を

予算配分のシステムから、産官学協力体制のあり方、さらには教育制度までシステムを抜本的に見直さなければ、—それなくして国家の戦略領域たるバイオ・ゲノム研究、産業化では勝者となっていけないのではないかと。予算の重点計画化投資や追いつき追い越せ発想自体が果たして最も適切なやり方なのか。仮に重点化計画化に力点を置く

としても柔軟に自由な想像力ある発想を尊重していく途を数多く開いておくことが、結果的に早回りにならないだろうか。地味で小規模の研究から生まれるものへの期待を捨てることは得策ではない。生命産業分野では基礎研究と応用との距離がまだ短いことも工学系とはまたもう一つ異なる本質的な問題であろう。長年、バイオに重大な関心を持つ研究や教育の第一線や、また開発にあたっている現場からは諦めのトーンが強いのも気懸かりなことである。

さて、わが国では、“ITの次はバイオの時代”、とか、“バイオとITの融合はビッグビジネスにつながる”、あるいは“日本はITで遅れをとったがゲノムでは世界をリードする”とかまでの楽観的予想を耳にする。バラ色の期待は実に大きい。たしかに、バイオとITの結び付きが進むにつれ、学際間の交流が生まれ、異業種企業間の提携が多く見られ、極めて大きな産業、科学技術の展開が生まれることは間違いない。バイオとコンピュータとの関連はますます密接になりつつある。これまでのDNA塩基配列データの蓄積速度がコンピュータの容量等の開発スピードを凌ぐ勢いで伸びている。つまり、この分野のデータ生産処理という需要の拡大のスピードは予想を上回ると言われ、この巨大なマーケットへ向けたハードウェア・ソフトウェアの開発を加速することが求められている。このことが日本でのバイオ・ゲノムの分野に情報産業からの多くの参加企業が生まれている原因にもなっている。

しかしながら、内外の多くのバイオ分野の専門家、研究者、学者等にこのような手放しの期待感は薄いのが現状ではなかろうか。わが国ではIT等の理工系の産業技術とライフサイエンス、バイオ等非理工系生物・医・農系分野のそれとは、今までの長年の官、産、学等々の在り方と経緯そして取り巻く環境条件が大きく異なる。それを踏まえた現状の深い洞察と内外の国際的な分析が必要であろう。

3. 知的財産権への本格的な対応を

本誌の主たる読者であるIT関係者にこの大きな課題を説明申し上げるのには筆者は力不足を感じる。しかし、かつて特に植物のバイオのありか

たに多大の係わりを持ち、今ではこれからのITとバイオの融合から生まれるものに大きな夢を長年抱いている経緯から敢えてこの大役に挑戦させていただいた。

まず、大きな課題となっている知的財産権に対する経験、考え方等に日米間では極めて大きな格差があることが指摘されている。長引く不況から脱出する唯一の切り札と言われるのが、わが国の「IT革命」あるいは「IT立国」である。それを実現するための戦略に欠けているものが充分練り上げられた知的財産権政策、あるいは対応戦略であると言われる。20年前から進行している米国のプロパテント（特許重視）政策は日米間に格差を広げてきていたが、しかもIT革命の流れに乗ってその衝撃の度合はなお一層深刻化している。米国でも曖昧な部分を抱えていると批判が出され、いくつも問題を指摘されながらもビジネスモデル特許制度は充分な国際的合意のないまま、いま既に確実に動き出している。わが国でもそして、なし崩し的に制度として歩き出している。

そもそも、ITへの係わりに絞られたとしてもビジネスモデル特許は現行の特許法第二条一項（定義）からすればあまりにも拡大解釈過ぎるのではないか、むしろビジネスモデル特許の保護を国家的戦略として強化する米国に対抗するためにも迅速に特許法の改正を行うべきではないのかとこの問題に不安と危機感をもつ日本企業では充分な国会での審議のないままでの現状は「戦闘放棄」であると評するところがある。

そもそも国際化の流れに対抗する総合的な法戦略政策がなければアメリカの司法制度自体にも振り回されていく。日本企業自体が相互にスピード処理を求めて米国の裁判所を利用する事例も出てきているという。その懸念を筆者はGEORGETOWN大、CORNELL大等のLAW SCHOOLのOB法曹、専門家、教授方とのお付き合いのなかで強め、感じざるを得なかった。

いわゆる国際弁護士等は勿論のこと国際問題に経験の多い産業界の実務家も同様の懸念を強くしている。すでに始まっている司法制度改革の論議のなかで、この様な急激な国際化の波の中でのわが国の司法制度、法曹の国際化対応への遅れの結果を予想した議論があつて欲しいと願うのは筆者

のみであろうか。残念ながら現在までの司法制度改革の議論のなかでこの最大の緊急課題である国際対応の重要性が取り上げられることは誠に少ない。

いくら企業が欧米諸国で営々と企業努力をしても、法的体制整備が出来ていなければ瞬く間に、PL訴訟や特許訴訟で大きな打撃をうけてしまうことは明らかである。

再び知的財産権に戻れば、まだこの問題に対する産業界、学会、官界でも理解が充分でない段階では、IT立国を語る政治家が多くなったといえども、知的財産権をめぐる国際環境への対応へ理解を示してもらえない政治家は数少ない。幾つかの大手企業が政治家に知的財産権問題特にビジネス特許問題を政治レベルで真剣に議論してもらいたいと働きかけたが反応は活発ではない。このような問題に先頭に立って的確に判断し行動してもらえない政治家の数をこれからどうしたら増やせるか決して容易な課題ではない。自らの体験としても痛感しているところである。

4. 遥かに困難な非理工系分野の知的財産権問題

生物系、医・農分野等の知的財産権問題は歴史と経験のある理工系分野と比較して遥かに複雑かつ混沌としていると理解するべきであろう。勿論、わが国において、理工系分野でも知的財産権問題には産業政策的論議が少なからずあったが一定の独占的地位を認めることの全面的否定までの風潮は乏しい。世界的に先進国内でも生命領域、生物分野、植物（農作物を中心として）・動物等生物（遺伝）資源に係わる知的財産権問題には絶えず倫理的評価あるいは哲学的論争あるいは安全論争、南北問題・生態系環境論、生物多様性的議論までが発生しておりこれは止むを得ない面がある。

としても、加えて日本の場合、日本独特の難しさが伴ってくるし、一時でも独占的地位を与えること自体にそもそもの否定的な議論が横行し易い。官の比重が大きく、保護的体質の産業分野や「聖職的」で特殊な価値観の職業分野には特に歴史的にも独特の難しさが絡まる傾向がある。「20世紀は理工の時代、これからの21世紀は生命産業の時代。」とするならば、これからのバイオ・ゲ

ノムの時代を迎えたわが国では安易に「特殊論」にとらわれていると結局国際化の波を乗り越えられずもっと大きな苦境にたたされることになるので、この分野での知的財産権問題にもっと関心と理解を持ち、必要に応じて改革の覇気と勇気を持たねばならない。

極めて独特の官中心の縦割りカルチャー、産官学相互の連携と対話・交流の弱さ、そして組織防衛等の旧態的体制維持、流動性を阻害する複雑な縦の人間関係さらには供給者・生産者優先思考の体質が強く混入し残留する体制の中で、十数年前に新たに参入を試みた多くの産業・企業でいまなお正面からチャレンジし続けているところは極めて少ない。

今の現段階でバイオ・ゲノム時代にチャレンジしようとしている産業・企業は、かつての製薬・化学、食品等とは大きく違った顔ぶれの情報・エレクトロニクス産業という国際競争を勝ち抜いた企業群である。環境も、十数年前当時とは大きく変化し、輸入品の急増、自給率の著しい低下等国際化の大波は既に岸を洗い始め、発展途上国も急速にレベルアップして来ている。まさに土俵際での攻防線に立たされている局面で、一方ITとバイオ・ゲノムという両手の武器が標準の時代に既に突入している。

知的財産権に係わる法的枠組みが特にITの急速な進展によって大きく変わりつつあり、特許法、著作権法、商標法、不正競争防止法などが横に繋がり、それぞれ相互に乗り入れが始まっていると言われる。生物系産業技術の場合さらに複雑で、植物新品種育成にかかわる権利保護制度として種苗法が加わる。

この植物新品種育成者権と特許との関係は植物新品種保護国際条約（UPOV条約）成立当初から国際的にも二重保護の問題をめぐって激しい議論があり、わが国でも遅ればせながら昭和53年に種苗法が成立する時にも特許庁と農水省の間で実に激しい議論が闘わされた。

その当初の種苗法における育成者の保護水準は各国と比較して低い状態であったが、その後の時代の流れのなかで遺伝子組み換え等の高度なバイオ技術を利用した植物が作出されるようになり、国内の育種活動を活性化して国際競争力をつけな

ければという方向でやっとここに来て認識が変わってきた。その結果、平成10年に国際レベルでの知的財産権をめざして種苗法が改正された。そのタイムラグの間に失われ、奪われたものが在るのかないのか、そしてその間に「出来た格差」は、これから埋めて行けるのか否か。

この制度の誕生まで二十年近く農水省の官僚として心血を注いできた想いの筆者にとって、知的財産権の観念に慣れない、いやむしろ抵抗感の強かった「農」の世界で経験してきた苦労を思えば、いままで工学系の体制のなかで来られたIT関係者が果たしてスムーズに理解し対応されるのか心配なところが少なからずある。この問題への詳しい説明は別途の機会を待つことにして、最近知的財産権制度がこのような相互の関連性が強まっているにも拘らず多くの官庁組織—特許庁、文部科学省、農水省等—でばらばらで所管されて来ていることの批判が強まっているものの具体化にはまだまだ道が遠い。

最後に注目すべきことは、知的財産権問題とWTO（世界貿易機構）との関係である。特にこれから色々な形で紛争が増大してくることが予想されるので、WTOの紛争解決の手続きと機能にさらなる関心を払うべきであろう。

Title:

IT and Bio-genome in Japan

—Can an era of Bio-genome follow soon after IT?—

Author:

Yohei MATSUNOBU,

Adviser, IT Research Center, Hosei University & Murase Visiting International Professor, Georgetown University Law Center

Summary:

The Japanese government has put its policy priority largely on the development of IT as well as Life Science related technology and industry such

as Bio-technology and Genomics. There are a lot of criticisms among scientists and media about the ways of government in spending a huge amount of 64 billion yen (500 million dollars) for the bio-sectors as it is planned to be spent heavily for hardware and big projects and a lack of efficiency anticipated due to the ministerial jurisdiction "turfs" and its frameworks.

The author warns that it is not easy to expect the early realization of a new age of Bio- and Genomics science and technology in Japan immediately following the IT era. The causes the author points out as the barriers are insufficiencies of infrastructures.

Firstly, it is the lack of firm and comprehensive strategies and policies for intellectual properties necessary to the active science and technology development and the entrepreneurs based on them. The author emphasizes the additional and higher hurdles existing before the life science and bio-technologies than in the areas of industrial and manufacturing sectors where trades of goods and exchange of concepts and knowledge are affluent.

Secondly, the author describes the difference of educational systems and human resources as seen in the current practices and histories, between biological science and technologies and those of industries such as mechanical, chemical and electrical sectors.

Thirdly, business environment issues complicating the research and entrepreneur activities of innovating individual and corporations.

(2) 言語・文字・情報技術

長岡技術科学大学 経営情報系
教授 三上喜貴

■ニューデリーの博物館にて

ニューデリーの国立博物館を訪ねると、古代インドで使われていたブラフミ文字がどのようにして、南アジアや東南アジアに伝わったかを示す壁面いっぱいの展示がある。インド系文字の家系図である。伝播先として、そこには、スリランカ、ビルマ、安南、マラヤ、ジャワ、ボルネオなどが登場する。これを見ていると、古代アジアの南半分はことごとくインド文化の影響下にあったのだということが実感できる。当初、インドの文字はヒンドゥーの文化と商業を運ぶ文字であったが、やがてサンスクリット語で書かれた仏經典を、次いでパーリ語で書かれたいわゆる上座部仏教典を写す文字として、アジア各地に広がった。

しかしながら、今日までにこれらの文字の多くが失われた。かつてインドネシアの島々では、インドを起源とするさまざまな文字が使われていたが、現代のインドネシアでは、国語表記のためにラテンアルファベットが用いられている。フィリピンでも、スペイン人の到来以前はやはりインドを起源とする文字が使用されていたが、現在ではラテンアルファベットしか用いられていない。13世紀以降、イスラムのスルタンが支配したマレー半島などでは、インドから伝わった文字を追い出して、やがてアラビア文字が使われるようになったが、これも現代ではラテンアルファベットに置き換えられた。

このようにして、島嶼部の東南アジアおよびマレー半島ではラテン文字への転換が進んだが、大陸部の東南アジアでは、タイ、ラオス、クメール、ミャンマーなど、ブラフミ文字に由来するそれぞれの伝統的文字が生き残った。インド亜大陸でも、インド各州の公用語表記に使用される多数の文字、スリランカのシンハラ文字、バングラデシュのベンガル文字、ブータンのゾンカ文字、チベッ

ト文字など、ブラフミ文字の系統に属する多様な文字文化が生きている。

■中国の居庸関にて

アジアの東北部はどうか。北京から万里の長城を見学に行くとき、いちばん近いポイントは八達嶺であり、その途路に居庸関がある。華北平野からモンゴル高原に至る通路にあたり、往古の時代から戦略上の要地であった。そして、トンネルのように長いこの居庸関の内壁に、漢語、西夏語、ウィグル語、蒙古語、サンスクリット語、およびチベット語の6カ国語で彫られた文字が残されている。それぞれ、漢字、西夏文字、ウィグル文字、パスパ文字、ランチャ文字、チベット文字の6種類の文字で書かれたものである。これが彫られたのは14世紀ごろのことらしい。

6つの文字に象徴されるように、東アジアでは、中国を起源とする漢字を中心に、中央アジアの交易ルートを経由して伝来した西アジア起源の文字（ウィグル文字）、インドを起源とする文字（パスパ文字、ランチャ文字）など、多彩な文字文化が行き交った。漢字は日本に伝来して仮名を生み、ベトナムではチュノムを、また中央アジアから東北アジアの一帯で、西夏文字、契丹文字、女真文字などを生んだ。古代の東アジアにおいてもっとも多く書き写された文字は、仏教典の文字であり、漢字文化圏はおおむね大乘仏教の広がった範囲でもある。一方、ウィグル文字は、もともとペルシャ文明が中央アジアを支配した時代に定着させたソグド文字を起源としており、そこから、蒙古文字、満州文字などが派生した。そして朝鮮半島では、こうしたいくつかの文字文化の影響を受けながら、独自の文字であるハングルが創作された。

■言語と文字はいくつあるのか

では、世界に言語と文字はいくつあるのか。世界中の言語の総数は、約3000とも、7000に達するともいわれる。『三省堂言語学大辞典』[1]は3500余の言語を収録し、筆者が最近手にした『世界民族言語地図』[2]は6500言語を、サマー・インスティテュート・オブ・リングィスティクスが編集する『Ethnologue』[3]は約6700の言語をリストアップしている。これらの資料は方言も1つと数えているから、方言差を無視すればこの数字ははるかに小さくなる。「世界でもっとも多くの言語に翻訳されたテキスト」としてギネスブックに登録されたという国連の『世界人権宣言』(Universal Declaration of Human Rights)は、本稿執筆時点で326カ国語に翻訳されており[4](図1)、ISOの言語コードは440余りの言語を識別している[5]。

文字体系の種類はどうか。ラテン文字のように、多数の言語で共用されている文字も多く、また、いくつかの言語は文字をもたないから、異なる文字体系の総数は言語の総数よりは小さい。クール

マス編『ブラックウェル文字百科事典』[6]は約300の文字体系を収録しており、ISO/IEC 10646の検討グループが1999年末時点で収録対象およびその候補としている文字体系は、歴史上の文字を含めて約140種類である。

■文字で見た世界地図

きわめて大雑把に世界の使用文字を概観すれば、ヨーロッパ大陸では、ラテン文字、キリル文字、ギリシャ文字の3つの用字系が使われており、コーカサス地方に、グルジア文字、アルメニア文字がある。アメリカ大陸は南北あわせて、おおむねラテン文字で事足りる。アフリカ大陸の北半分はアラビア文字圏であり、加えてエチオピアのアムハリック文字もあるが、南半分の言語はラテン文字をベースとした文字体系で表記される。しかし、アジア——中近東から中央アジア、南アジア、東南アジア、東アジアへと連なるユーラシア大陸アジア部——には、国境を越えればまちがいに文字が変わり、さらに国境の内側に複数の文字が共存するというほどの多様な文字世界がある。

ちなみに、話者数を基準として上位100位までの言語をとりあげてみると[7]、中国語(8.8億人、第1位)、ベンガル語(1.9億人、第4位)、ヒンディ語(1.8億人、第5位)、日本語(1.25億人、第8位)をはじめとして、62言語がアジアの言語である(表1.1)。また、この上位100言語に用いられている文字体系は20種類——ラテン、漢字、ベンガル、デーヴァナーガリ、キリル、カナ、ハングル、テルグ、タミル、アラビア、グジャラティ、マラヤラム、カンナダ、オリヤ、パンジャブ、ビルマ、タイ、アムハリック、シンハラ、ギリシャ——となるが、このうちアムハリックとギリシャ以外のすべての文字体系は、アジアの文字ないしアジアでも使われている文字である。より話者数の少ない言語とその使用文字まで考慮に入れば、アジア地域の言語・文字文化の多様性はさらにいちじるしいものとなる。

■情報技術と言語

では、こうした多様な言語と文字に情報技術はどこまで対応できているのか？

社会において生産され、流通する情報の多くは



図1 世界人権宣言の各国語訳ページ

国連人権高等弁務官の公式ホームページ(<http://www.unhcr.ch/udhr/index.htm>)の2001年4月22日の画面。この時点で、「世界人権宣言」の合計326言語への翻訳文が掲載されている。「世界でもっとも多くの言語に翻訳されたテキスト」として、1998年にギネスブックへ登録されたという。

言語によって表現された情報であり、とりわけ国語をもって表記された言語情報である。新聞、雑誌、書籍出版、報道、映画、音楽など、言語によるコミュニケーションを直接の目的とする分野はいうまでもなく、言語によるコミュニケーションを直接の目的としない情報システムの多くも実は言語による情報表現を必須の要件としている。母国語を不自由なくとり扱えることは情報技術が社会に定着するための必須要件である。日本における情報化の歩みを振り返っても、ワープロの登場(1978年)による簡便な日本語処理の実現が情報処理技術大衆化の画期をなしていた。マルチメディア技術が発達し、大量の映像情報が国境を越える現代にあってもこの事情に変わりはない。

この点、音声の形態で流通する言語情報はそれが何語であれ、技術上の区別はない。海底通信ケーブルやテレビ放送電波はそれが運ぶ会話がどのような言語であるかを区別しない。何語の会話であってもそれは波長や振幅という単一の物理的現象に還元される。実際、既に多数の多言語放送局がインターネット上で開局している。インドのオール・インディア・ラジオ局(AIR)はヒンディ語をはじめとする多言語放送をインターネット上で開始しており、マレーシアのラジオ・テレビ・マレーシア局(RTM)はマレー語、中国語、タミル語、英語の四言語でインターネット放送を行っている。しかしこれらの多言語放送は、送り出す側も聞く側も、言語に応じた技術上の特段の手当てをする必要はない。電話も同様であり、固定電話であれ、移動体電話であれ、言語に応じたローカライゼーションの問題は原則として存在しない(電話番号のメモリー機能などは除く)。

これに対して文字で表現される言語情報の場合には少し事情が異なる。このことは活字印刷の歴史を振り返れば明らかである。活字印刷においては言語に応じた一揃いの活字の鋳造という準備を必要とする。これは活字印刷における「ローカライゼーション」ということができる。活字印刷技術は東アジアとヨーロッパで前後して発明されたが、その後もっぱらヨーロッパで発展を遂げ、アジアでは結局彫版印刷だけが生き残った。宣教師達によってもたらされた活字印刷術がアジアの文字を鋳造した活字によって行われるようになった

のは19世紀のことであり、日本で活字印刷が始まったのは開国以降のことである。印刷技術のアジアへのローカライゼーションの過程は300年余りの歳月を要したわけである。そして、タイプライターや印刷電信装置もまた活字印刷と同様のローカライゼーションを必要とした。情報技術はどうか？

■世界規模のデジタル・ディバイド

米国情報通信庁(NTIA: National Telecommunication and Information Administration)は、米国民の情報アクセス状況に関する大規模な実態調査を行い、所得階層等の異なる集団間に情報アクセス能力の大きな開きがあることを認め、この情報アクセス格差を「デジタル・ディバイド」(デジタル世界における分水嶺、あるいは情報アクセス格差)と呼んだ。そして数次にわたるレポートを通じて、この格差を如何にして縮めるかが21世紀の情報化政策の基本的課題であると論じた。

しかし地球規模でみると、より深刻なデジタル・ディバイドが地域間、国家間に存在する。西暦2000年を迎えた今日、世界の人口は60億人を超えたと推計されているが、この世界人口を、その所属する国家の平均一人あたり所得水準で10段階に分解し、固定回線電話、移動体電話及びインターネットに関するアクセスの現状を図示したものが図2である。

世界人口60億人のうち、図2で最高位の所得階層(約2万ドル以上)に属するのは6.8億人であり、それは全体の12%に満たない。しかしながら、この12%の人口が世界全体の45%に相当する固定電話回線へのアクセスを持ち、移動体電話では52%のシェアを占める。更にインターネットへのアクセスという指標で見ると、このグループが世界全体のインターネットユーザー2億4000万人の73%を占めると推計されている。一方、所得階層別の人口分布からみれば、世界人口の60%以上は一人あたり所得が1000ドル以下の人口からなる。中国の1999年における平均所得水準は約800ドル、インドのそれは450ドルというレベルにあり、この両国の人口だけでも世界人口の4割近くを占める。その他にも、合計70カ国がこの所得水準に属する。

三つのコミュニケーション媒体へのアクセス状況を対人口比で比較するならば、所得最上位階層

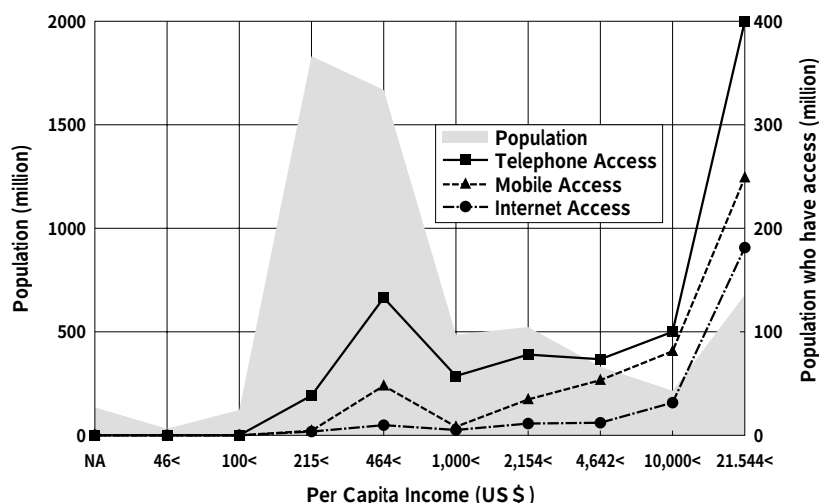


図2 世界の人口分布とメディアへのアクセス人口

出典：International Telecommunication Union, ITU Statistical Yearbook 1999

URL <http://www.itu.org>

のグループと1000ドル以下のグループとの間で二桁近い格差が存在する。実際には、ひとつの国家の中でも大きな所得水準格差が存在するから、厳密な所得水準別でみた情報アクセス格差は更に著しいものであろう。

そして、筆者は、この所得間格差に重なるようにして、「言語・文字間のデジタル・ディバイド」が存在しているのではないかと考えている。ちなみに、先に示した世界人権宣言の300を超えるテキストのうち、ラテン文字以外の多くのテキストはGIFファイルが貼り付けられているだけである。

参考文献

- [1] 亀井孝・河野六郎・千野栄一編著：『三省堂言語学大辞典』、三省堂、1989。
- [2] R. E. アシャーほか編、土田滋・福井勝義日本語版監修：『世界民族言語地図』、東洋書林、2000。
- [3] Summer Institute of Linguistics : Ethnologue 13th Edition, 1996. <http://www.sil.org/> 参照
- [4] 国連人権委員会 (<http://www.unhchr.ch/udhr/index.htm>) 参照
- [5] ISO 639-2 “Codes for the Representation of Names of Languages”. http://lcweb.loc.gov/standards/iso639-2/englangn_ascii.html
- [6] Florian Coulmas : The Blackwell Encyclopedia of Writing Systems, Blackwell Publishers, 1996.
- [7] Ethnologueの話者数推計値に従って数えたものである。

る。上位100言語の話者数推計値が次のサイトから利用できる。

<http://www.sil.org/ethnologue/top100.html>

- [8] 米国商務省のNational Telecommunications and Information Administrationは、1995年以降、“Falling Through the Net”シリーズとして以下の三つの報告書をまとめている。

- (1) A Survey of the "Have Nots" in Rural and Urban America (1995)、
- (2) New Data on the Digital Divide (1998)、
- (3) Defining the Digital Divide (July 1999)。

Title:

Languages, Writing Systems and Information Technology

Author:

Yoshiki MIKAMI, Professor, Management and Information Systems Engineering, Nagaoka University of Technology

Summary:

Language experts estimate that more than 6,000 languages are used in the world. And a few hundred writing systems are used for these languages. Of all these languages, however, only small portions are represented in the cyberspace. This situation can be referred as "Global Digital Divide among Languages".

セマンティックWeb特集

(1) 第二のIT革命を起こす 次世代WEB研究プロジェクト —セマンティックWEB技術を中心に—

慶應義塾大学 常任理事
斎藤 信男

1. 次世代WEBとセマンティックWEB

1989年にTim Berners-Leeが設計し、1993年頃から急速に広まっていったWorld Wide Webは、ハイパーテキストを世界規模で実現したものである。それは、さまざまな内容をもったドキュメントをリンク構造だけで構造化したもので、簡便な構造にも拘わらず豊かな情報を提供できるということで、インターネットのキラーアプリケーションとして一気に普及していった。もともと、TimがWEBを開発していたときに勤務していたCERN「欧州核科学研究センター」は、国際的な共同利用研究センターであり、我が国も文部科学省が毎年予算の一部を負担している。ここでは、国際的な規模で数十人の実験班を組織して、数ヶ月単位で半径9キロ前後の加速器を使った実験を繰り返している。地下数メートルに埋設されている加速器は圧巻であるが、その実験の結果、多数の散乱写真が得られ、これをコンピュータなどを使って解析し新しい物理学上の発見を狙っていくわけである。しかし、実験班は恒久的に実験設備を独占出来ないのも、各班の実験結果を相互に参照し合うことにより初めて良い結果が得られる可能性が増える。これは、誰か指揮者がいて、全てをそこに集める階層型の実験構造でなく、全く水平的、ランダムに参照できなければならない。すなわち、網あるいはWebになるわけで、どこかに中心があるわけではない。WWWが、もっとも簡単な一方向のリンク構造だけで出来ているのはそのためである。

1997年にイギリスのRAL (Rutherford

Appleton Laboratory) でW3C (World Wide Web Consortium、WEB技術のデファクト標準を制定する国際的コンソーシアム) の総会があったとき、Timが物理学の由緒あるメダルを貰ったが、これは、物理学の特に実験に関して貢献のあった業績を表彰するもので、Michelsonの光干渉計も過去に表彰されている。ちなみに、Michelsonは米国で最初にノーベル賞を貰った物理学者である。コンピュータが物理学の進歩に大きな貢献をしてきたのは事実であり、通常はスーパーコンピュータなど高速の物理計算を行うことがすぐに頭に浮かぶが、WEBのような本当のソフトだけで上記のメダルを貰ったのは非常に象徴的であり、その価値の大きさが分かる。

WEBは、物理学よりもインターネットのキラーアプリケーションとして、ネットワークビジネス、ドットコムビジネスを始めとしてさまざまな場面での使い方が出来、サイバー社会の実現には無くてはならないものとなった。そこでは、単にテキストだけでなく画像、映像、音楽などさまざまなメディアも扱えるようになっている。インターネットも回線やネットワークのバンド幅がだんだん大きくなり、今やブロードバンドインターネットの時代も目前に迫っている。そこで、WEBがインターネットアプリケーションの中心的なツールである限り、そのアプリケーションをより能率よく処理出来るようにしたいという要求に応えねばならず、W3Cのモットーである“Leading the Web to its Full Potential”に従い、WEBの持つ可能性をもっと発揮できる次世代WEBの出

現が期待されているわけである。

そこで、TimはセマンティックWEBということを提唱し、これが次世代WEBの候補となっている。このような方向は、1999年にトロントで開催された第8回のWEB国際会議での招待講演で示された。そこではセマンティックWEBという術語は使わなかったかも知れないが、いわゆるセマンティックスを導入することは明言していたと記憶している。講演後、セマンティックスは扱いが難しくAI的な方向へ進んでいくのかという質問が出たが、AI化する積もりは無く、WEBの簡単さは十分遵守した方向でセマンティックスを導入したいとTimは答えていた。

2. セマンティックWEBの目標

次世代WEBとしてのセマンティックWEBでは、現在のWEBで不足する機能や性能を追及したい。例えば、現在のWEBの機能を以下の3つに集約出来る。

(1) マシン対マシン

これは、通常サーバマシンとクライアントマシン間で用いているハイパーテキストを交換するプロトコルHTTPである。

(2) マシン対人間

これは、ハイパーテキストを見やすい形で人間であるユーザに見せる機能であるWEBページ記述言語HTMLである。

(3) 人間対人間

これは、いわゆるWEBアプリケーションで、ネットワーク上の取り引きなどに必要な機能はこれに相当する。

これに対して、次世代WEBへの要求は以下のようなものになる。

(1) マシンによる自動的意思決定を支援する機能

現在のWEBアプリケーションは、人間の介入するCGIで記述したソフトウェアが得た情報に基づき意思決定をしている。もし、アプリケーションを効率的に処理したければ、例えばマシン対マシンの相互作用において意思決定が出来れば良い。そのためには、図1に示すように交換する

ハイパーテキストの何らかのセマンティックスを自動的に解釈し意思決定できるような機構があれば良い。

(2) WEBアクセスのセキュリティ強化

WEBアクセスのセキュリティ強化は重要な課題であるが、現在はインターネットのプロトコルレベルで処理するか、ユーザの情報である識別名やパスワードを得ることで処理しているが、ハイパーテキストの何らかのセマンティックスを解釈し従来とは異なったレベルでアクセスの制御が可能となる。

(3) 柔軟な検索機能の支援

現在WEB用検索エンジンが多数開発されかなり高度な機能も持っているが、その基本はテキストのパターンマッチングである。これに対して、より柔軟で検索条件をより一般的な方式で指定できるようにするためには、ドキュメントの持つ何らかのセマンティックスを利用する必要がある。

(4) 情報の共有化から知識の共有化へ

WEBは、ハイパーテキストとして表現される情報を全地球規模で共有している。その構造化やパターンマッチングを基本とした検索機能は現在容易に行える。WEBがさまざまなアプリケーションを効率よく実行するためには、更に上位の概念である「知識」の共有が全地球規模で行えると良い。

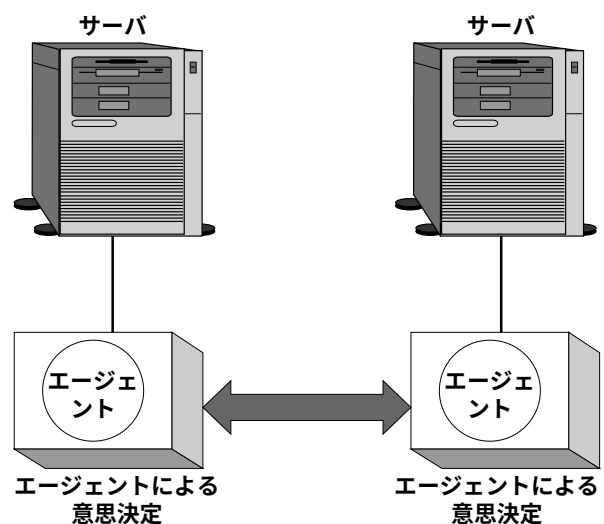


図1 マシンによる自動的意思決定

これ以外にも次世代WEBに対してはいろいろと要求があるだろうが、いずれにしろサイバー社会の根幹の情報基盤としてWEBが使われるわけであり、WEBアプリケーションの柔軟な開発の支援、効率の良い実行環境の維持、安全で秩序のあるサイバー環境の実現などが必須となってくる。

3. セマンティックWEBの技術要素

セマンティックスとは、言語の意味論である。しかし、意味は構文（文法）に比べて、定義が難しくまた多様な意味の表現方法が存在する。プログラム言語の意味は、オブジェクト言語のコードであり、自然言語の意味は、辞書ということになる。勿論、構文と意味は時には融合して定義されることがあり、文脈依存文法は構文に応じて意味が決まる。

セマンティックWEBといった場合に、セマンティックスの導入の方法は多様に考えられ決定的な物は無いだろう。しかし、現在考えられているのは、メタデータによるセマンティックスの導入である。

WEBでは、そのドキュメントの記述方法は特に限定してなく、HTMLというマークアップ言語で記述すればユーザーに見易い形式でブラウザで見る事が出来る。これに対して、1990年代に文書処理の標準化を推進していたグループが従来の非常に一般的であったSGML（Standardized Generalized Markup Language）の実用化を狙ったXML（eXtensible Markup Language）を制定し、電子出版などに適用しようとしていた。これをWEBというハイパードキュメントにも適用しようということになり、W3Cに持ち込まれ、現在関連するデファクト標準制定の活動を続けている。SGMLやXMLには、DTD（Document Type Definition）という一種の意味記述の手法が初めから備わっているが、さらにRDF（Resource Definition Framework）というメタデータ記述方式が制定された。セマンティックWEBは、基本的にこのRDFを使って各ドキュメントにメタデータを付与しておき、それを利用してさまざまな目的を達成しようという試みである。WEBの構造は最初図2のようなものであったが、XMLが導入されてから図3のように変化していき、RDFによるメタデータが一種の意味

を記述していくという方式になっていく。

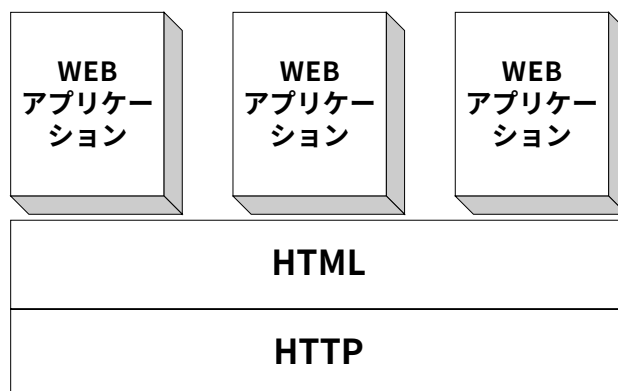


図2 現在のWEBアーキテクチャ

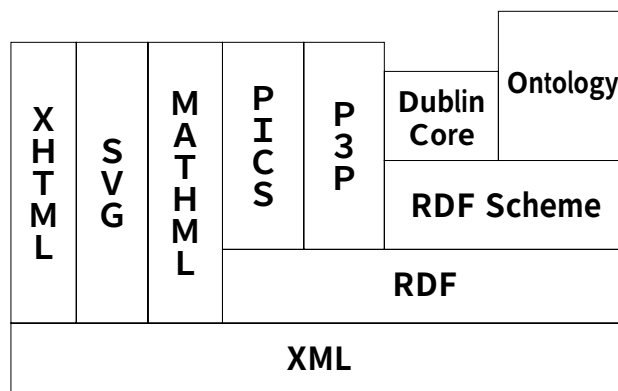


図3 新しいWEBアーキテクチャ

RDFは、ERモデル（Entity Relationship Model）に基づくもので、これは従来からシステム仕様記述、関係データベースの設計などに用いられてきた手法であり、ある種の意味を記述することが出来る。具体的には、以下のような文章が形式的に2項関係を記述していると捉える。これを図式化すると、図4のように表す。

文章：「環境情報学は、斎藤が担当している。」
 主体：環境情報学
 関係：担当者
 客体：斎藤



図4 RDFの図式的記述例

ここで、主体、客体はそれぞれ資源（ERモデルではEntity）であるが、それ自体が構造を持っても良い。この場合、慶應義塾大学教授個人番号1000という客体を一つ加えて、図5のような構造にする。ここでは、個人番号1000の教授の名前は斎藤、その研究室は、イオタ506号室という構造を持つ。

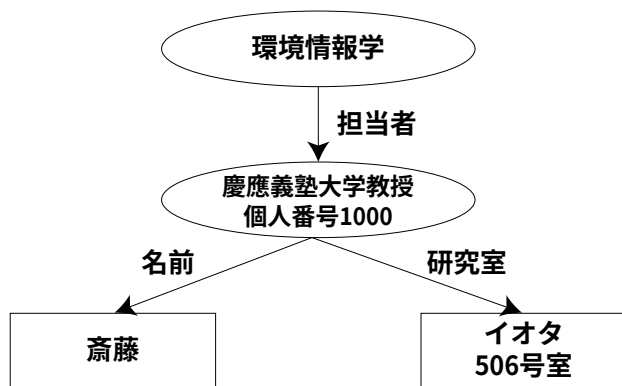


図5 RDFの図式的記述例（図4の拡張）

一方、このRDFで使う用語は、自然言語で書いてあってもその意味はきちんと決めなければならない。用語に関して、ある程度の定義をする機能をRDFスキーマと呼び、そこではよく出現する型や構造などを定義している。一般に、意味の定義では最終的にはコアになる既定義のものがないと始まらないのは当然であり、ある程度の前提となる型を仮定している。このような常識的でよく出現する型などの定義方法は、電子図書館のエキスパートのグループであるDublin Core Initiativeが制定したメタデータ記述法であるDublin Coreを使ことにしている。

このような枠組みを用いて、WEB上にあるドキュメントの意味を記述し、例えばマシン内のエージェントによって意思決定を自動的に行い、効率よくアプリケーションを実行していく。その一つの例として、図6に示すようなマッチング機構を考えてみよう。これは、ビジネスカンパニーとカスタマとの効率よいマッチングをするわけであるが、カスタマがWEBに公開している情報をビジネスカンパニーが使い、ビジネスカンパニーがWEBに公開している情報をカスタマが利用し、それぞれ相手として最適なものを検索する機構であり、セマンティックWEBなら効率よく実現でき

よう。このようなマッチング機能は、就職、求人などの相手探し、高級品や金融商品の購入、医療福祉や教育などのサービス提供など、カスタマ側もビジネス側も共に相手の情報を知りたい場合に有効に働く。

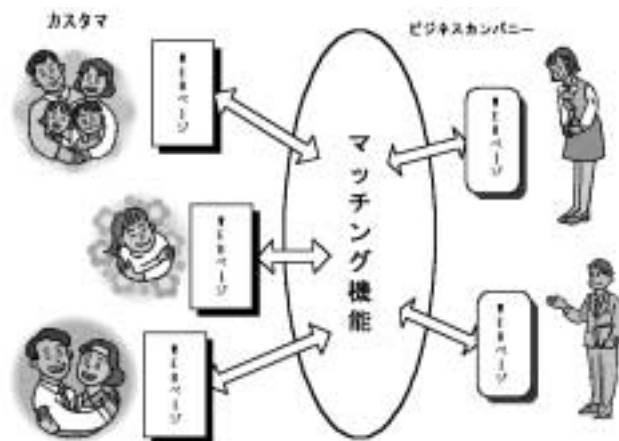


図6 効率的なマッチング機能

今後、多様なアプリケーションの融合化、統合化により新しいサービスを提供することが増えてくるであろう。その場合、WEBのドキュメントが使う用語は業界や領域によってかなり異なってくる。そこで、用語の収集や用語間の相互変換などを行う機能をオントロジー（ontology）と呼び、図7に示すようにセマンティックWEBを支える重要な要素となっている。オントロジーは、異業種間、異文化間などで上手に定義していけばよく、そのデータは膨大なものになる可能性はあるが、その作り方によってアプリケーションの質が左右されよう。

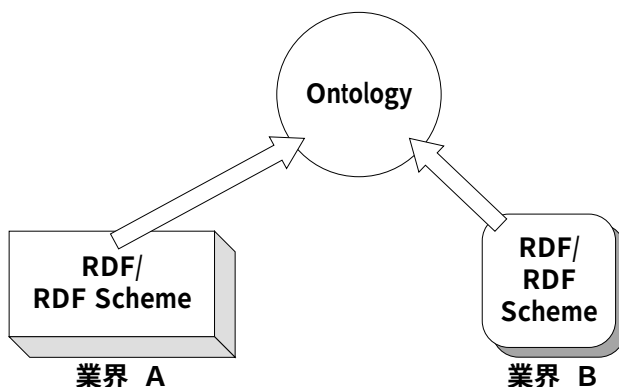


図7 オントロジーの位置付け

4. セマンティックWEBに関連するプロジェクト

セマンティックWEBは、Timが提唱して以来、米国のDARPAやヨーロッパで中心となるプロジェクトを起こしたか、または起こそうとしている。また、それ以前からWEBのドキュメントの理解をなるべく自動的に行えるようにする研究があった。また、これから重要になると思われるオントロジーに関する研究なども、始まりつつある。W3Cでも、セマンティックWEBのアクティビティが提案され、承認され、いくつか標準化活動が始まっている。これらのセマンティックWEBに関連するプロジェクトを表1にまとめて示す。

5. 今後の展開

セマンティックWEBの構想は着実に進展し、W3Cを初め、世界規模での標準化も進んでいる。現在のWEBの利用を飛躍的に向上させ、真にサイバー社会と呼ぶにふさわしい次世代WEBが早く出現することが望まれている。

我が国ではインターネットビジネスはまだそれほど急速には伸びていないが、これからの経済再生にとっても重要な分野であり、セマンティックWEBによってE-CommerceやE-MarketPlaceなども急速に進展する可能性がある。我が国でも、早急にセマンティックWEBに関する中心的なプロジェクトを立ち上げる必要がある。そこにブロードバンドインターネットを関連させれば、映像などを含んだデジタルコンテンツのサービス、新しいネットワーク環境での教育や医療福祉のサービスなど、さまざまな可能性が出てくる。もともと、映像や画像などのマルチメディアデータベ

スでは、その検索を効率よく行うために、メタデータを付与する方式が考えられていた。従って、セマンティックWEBは、マルチメディアの情報をより活性化する可能性を含んでいる。今後のサイバー社会の推進役として、セマンティックWEBの重要性を認識し、その発展のために良い戦略を持ってプロジェクトの推進を進めていきたいものである。

Title:

Next Generation Web Technology ; Semantic Web
—Can it promote the 2nd IT revolution? —

Author:

Nobuo SAITO, PH. D., Vice-President, Keio University

Summary:

Web technology brought about the new IT business, and it supported the rapid growth of the internet users. Then, we need the 2nd generation web technology to establish the 2nd step of IT revolution. The semantic web is a key technology to this purpose, and it is highly expected to start a new big project around this technology.

A kind of semantics is introduced through the use of RDF (Resource Description Framework), a method to describe the metadata for the web page, and it is possible for a software agent to make a decision by interpreting this metadata. It can enhance the efficiency at the mutual communication in the network commerce transaction. It can also realize the more efficient and flexible searching and retrieving at any kind of matching. Metadata will also support strong internet access security. Several relevant projects in the world are summarized as a table.

プロジェクト名・活動名	担当組織	活動の型	活動内容	関連URL
Semantic Web Activity	W3C	標準化	Semantic Webに関する技術要素の標準化活動	http://www.w3.org
DAML+OIL	DARPA, MIT, EU	言語制定	Agent用Markup Languageの制定	http://www.daml.org
Joint Committee	DARPA, EU	共同委員会	Agent用Markup Languageの共同委員会	
OIL	EU IST Program	共同研究	Ontology, 知識表現の共同研究	http://www.ontoknowledge.org/oil/
SemanticWeb.org	Stanford大学など	ポータルサイト運営		http://www.semanticweb.org
SHOE	Maryland大学	研究	Webページの理解、Ontology	http://www.cs.umd.edu/projects/plus/SHOE
Dublin Core Metadata	Dublin Core Metadata Initiatives	標準化	電子図書館のメタデータの記述法など	http://dublincore.org

表1 関連プロジェクトの一覧

セマンティックWeb特集

(2) セマンティックWebに関する調査報告

— 第10回International World Wide Web Conference(WWW10)に出席して —

2001年5月1日から5月5日まで香港で行われた Tenth International World Wide Web Conference (WWW10) に参加し、Semantic Web に関し調査してきたのでその概要を報告する。

1. 調査目的

- 1) W3Cでの最新のSemantic Web開発状況の調査
- 2) 欧米でのSemantic Web取り組み状況の調査
- 3) Semantic Webに関する実用化状況の調査

2. International World Wide Web Conference (WWWx)

International World Wide Web Conference (WWWx) はW3Cが主催して、毎年一回世界各地(アジア、北米、ヨーロッパの各3地区の持ち回りで、今年はアジア開催年に当たり香港が開催地)で開催しているConferenceである。

因みに、去年はアムステルダムで開催され、来年はハワイで開催される予定になっている。

その内容は技術紹介を行うTutorials、関連成果を発表するWorkshops、開発者の為のDevelopers' Dayなどから構成され、Semantic Webの最新状況を調査するには最も良い機会である。

3. Tenth International World Wide Web Conference (WWW10) の概要

- 1) 場 所: Hong Kong Convention and Exhibition Centre
- 2) 日 時: May 1-5, 2001
- 3) 出張者: 清水 (NEC)、袴田 (富士通)
- 4) 参加者: 参加者数: おおよそ1,500人

INTAPセマンティックWEBタスクフォース 清水 昇 (NEC)、袴田 真史 (富士通)

5) 概況

これまでのConferenceはXML関連が中心的なテーマとなっていたが、今年はすっかり様変わりし、総てがSemantic Web中心になり、欧米での技術開発がSemantic Webに移行していることを認識させられた。

Conferenceの中で、欧米の人たちがSemantic Webに関連した発表を多数行っているのに、日本を含めたアジアからの発表は皆無であった。

また、5月2日の基調講演をWebの発明者であり、またSemantic Webの提唱者で、かつW3CのDirectorであるTim Berners-Leeが、“The Web, Phase Two”という講演を行い、5月4日の基調講演をNTT DoCoMoの立川社長が、“Challenging Mobile Frontier”というテーマで講演を行ったが、Tim Berners-Leeの講演には、殆ど香港のマスコミが来なかったのに対し、NTT DoCoMoの立川社長の講演には、香港のマスコミが大挙して押しかけていた。

改めて、香港におけるNTT DoCoMoの影響力の大きさを知ると同時に、香港では、W3CやSemantic Webなどについて関心を持たれていない感じがし、欧米とアジアとのギャップを感じた。

6) Semantic Webに関する概況

Semantic Webに関する欧米での非常な盛り上がりを感じた。特に、EUがSemantic Webに関する色々なプロジェクトに支援を行っている様であり、研究や実用化実験の成果が質量ともに米国に劣らずに発表されていた。

Semantic Webの機能階層図を次にしめす。

Semantic Webに関する仕様開発の状況は、RDFの階層までがほぼ完了しており、現在、そ

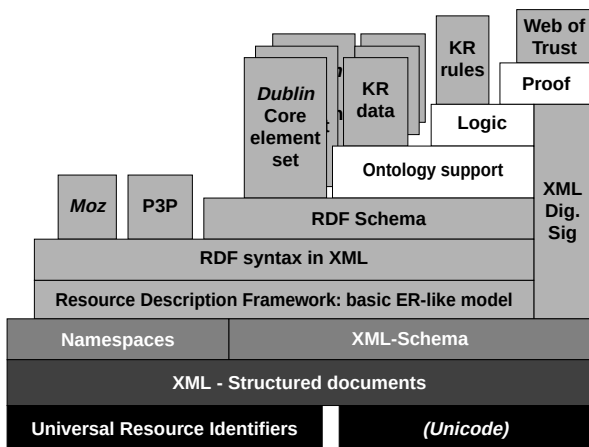


図1 Semantic Webの機能階層図

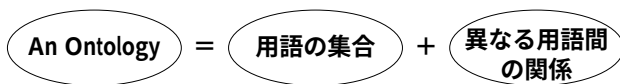


図2 Ontologyの概念図

の仕様開発の焦点はOntology階層以上にある。

Ontologyを、簡単に図示する。(図2)

Ontology言語については米国で開発されて来たDAMLと欧州で開発が進められてきたOILとがあったが、今年の3月に調整が行われDAML+OILと言う1つの言語に統一された。

システムの的にはRDFで記述されるメタデータを如何に生成し、格納し、管理し、検索するかが問題となっており、W3CのAnnoteaや英国のRedlandなどのシステムなどが紹介されていた。

また、Semantic記述にXMLを使うべきなのか、RDFを使うべきなのかという問題があるが、これについてはRDFを使うことで決着している。

Semantic Webの応用に付いては、サービスの自動生成、ナビゲーションインターフェース、マルチメディア検索等が続々と発表されており、実用化が直ぐそこまできているとの感じをもった。

興味深いことは、RDFをHTTP上のコマンドとして活用しようとの動きであり、今後はRPC、FTP等インターネット上の諸々の機能がHTTP上で実現されるかも知れない。

このメリットは、ファイヤーウォールでの穴あけが不要になることであるが、逆にセキュリティ保障を如何に実現するかが問題となる。

Semantic Webの我が国の影響には次の事項があると考えられる。

- ①コード体系の問題
- ②Semantic Webは、突き詰めれば物事を如何に考えるかの問題であり、我が国の思考法を盛り込む必要がある。
- ③我が国の文化的、社会的特性を反映させる必要がある。
- ④今後、Semantic Webを応用した新たなサービスやシステムなどが花開くと思われるが、これをフォローしないと産業並びに技術の国際競争力の低下を招く。

4. 各セッションの概要

筆者らが参加した各セッションの概要と特記事項について記述する。

・第一日目(5月1日)

1) Metadata Tutorial

- ・Dublin Core Metadata Initiative(DCMI)のDirector、Stuart Weibel氏が講師になって、Semantic Webの基盤となっているMetadataの基本、Metadataの利用と普及に関する最新の動向などについて説明した。

2) Semantic Web Workshop

- ・Workshopの目的は、Semantic Webに関するシステムの開発経験、既存ツールの改善方法についてのアイデアの交換、新しいシステムや方式や応用の開発などについて知識を共有することであり、特に将来のSemantic Webの開発に関し共通のビジョンとSemantic Web開発者間で協力体制を築くことである。

このWorkshopを大別すると次の様になる。

- ・Semantic Web用言語とツール
- ・資源探索
- ・Ontologyとその利用
- ・Semantic Webを用いたサービス

・第二日目(5月2日)

3) Opening Keynote

- ・Tim Berners-Leeが、“我々は、何を成し、何をすべきか？(Are we done yet?)”と言うスライドを用いて講演を行った。W3Cの現状と課題とを知るのに有用と思うので紹介する。その要旨は次の通りである。

①現状

- ・XML schemaは勧告になった。
- ・XML+NS+XMLS=XML foundationとなった。
- ・しかし、XMLのXPointer, Xincludeなどの作業は未だ。
- ・デジタルデバインド、開発途上国の利用環境、西側

の為の西側の開発で良いのか？インフラの代替などは今後の検討が必要

- ・ XHTML, PNG, SVG, CSS and XSL-T, MathML, WAI guidelines, およびUnicodeは完成した。
- ・ 言語混在問題、XSL及びCSSとFOとの連携、Xformsの音声への変換はこれから。
- ・ XML+NS+RDFの拡張と進化が必要である。
- ・ 複数のエージェント間の流れと“ Paper-trail ”を追跡するためのコンセプトが必要である。

② Semantic Webに関する課題

- ・ ツール、格納方法、処理方法等やるべき事が沢山ある。
- ・ RDFベースAP
- ・ RSS1.0とRDFデータの流れ
- ・ 大規模展開によって得られる利便性
- ・ DAML+OILが、W3Cに用意された。
- ・ 関係者の間でのみ検討されている。

③ Semantic Webの状況

- ・ XML文書では意味継承不可
- ・ XML schemaは文書に付いては記述できるが、事柄に付いては記述できない。
- ・ RDFは普遍的ツールとして重要になる。
- ・ 本当の関係者 (agents on the Semantic Web) は未だ関与していない。

④ ウェブサービスと Semantic Web

- ・ サービス記述とは語彙のことである。
- ・ RDFを用いた問い合わせプロトコルがサービスとなる。
- ・ アーキテクチャにおける見落としや釣り合いは如何に。

⑤ 開発済みの社会的に重要なプロトコル

- ・ 個人情報保護の為のP3P
- ・ XML Signature

⑥ 今後、開発予定の社会的に重要なプロトコル

- ・ XML Encryption
- ・ デジタル著作権管理
- ・ P3P強化
- ・ 財務処理等における相互互換性

4) W3C Track

- ・ W3Cのメンバーによる技術紹介のセッションであり、W3Cのキーマン(Tim Berners-Lee, Dan Connolly, Ralph Swick)により、Semantic Webの概要紹介が行われた。次のテーマで説明がされた。
 - ・ W3C Semantic Web Advanced Development (by Ralph Swick)
 大別すると、次の図のようになる。

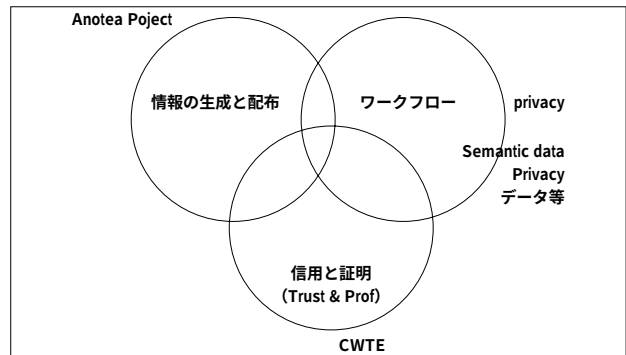


図4 Semantic Web開発概要図

- ・ What is DAML (by Dan Connolly)

DAMLは、Semantic Webのprincipleを煮詰めたものである。

DAML+OILになった。

次の表現ができる。

- ・ 女性でないならば、男性である。
- ・ 父の父は、人である。

5) パネル討論：Semantics and the Web

- ・ Semanticデータとその応用法の開発者による関連技術や成果発表とQ&A及び討論。

次の発表がなされた。

- ・ DAML概要説明

(by Mike Dean of BBN Technology)

DAMLは、インテリジェントエージェントがWebの情報を利用できるようにするためのものである。

言語とツールとを開発している。

今年 (2001年 3月)、DAML+OIL言語ができた。

- ・ Multi media Semantic Web in MPEG-7 (by Ana Benitez[Columbia U])

MPEG-7では、内容のメタ記述が可能である。

- ・ 討論時における特記事項

RDF schemaとXML schemaとの違いは何か？

XML schemaは汎用的なもので、何にでも使える。これに対し、RDF schemaはメタデータ記述用のものであり、Semantic Webでは、RDF schemaを用いる。

これは、コンピュータシステム上でビデオAPを開発するのにOSを直接使わず、マルチメディアサブシステムを使うのと同じアナロジーである。

・ 第三日目 (5月3日)

5月3日には、Semantic Webに直接関係したセッションはなかった、そこで、Semantic Webに関係しそうなパラレルセッション中の以下のRefereed Paper Trackに参加した。Refereed Paper Trackは、開発成果や研究成果

を発表するセッションである。

以下、Semantic Webに関係した事項を報告する。

6) Refereed Paper Track : Graphics & Multimedia

マルチメディアにセマンティックデータを付加したら、どのような新しいサービスが実現できるかが発表されていた。具体的には、次の発表がなされた。

- Towards second and third generation Web-based multimedia (by Jacco van Ossenbruggen: CWI, オランダ)
レンブラントの絵画にメタデータを付加すると、絵画手法の1つである“chiaroscuro”(明暗を強調した描画手法)で絵画の検索ができるなどが、発表された。
- A Constraint Extension to Scalable Vector Graphics (by Greg j. Badros : Infospace inc. 米国)

SVG (Scalable Vector Graphics) を拡張したCSVG (Constraint Scalable Vector Graphics) により、携帯端末等の制約のある画面でVector Graphicsをより自然に表示できることが発表された。

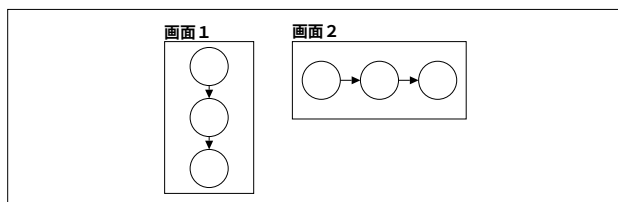


図5 画面の形状に応じたグラフ表示

7) Referred Paper Track : XML Tools 1

- Vinci : A service-Oriented Architecture for Rapid Development of Web Applications (by Rakesh Agrawal : IBM 米国)

VinciはLocal Area内でWeb APを配布したり、管理したりするために設計されたService-oriented architectureである。Wide Area用のサービスアーキテクチャであるE-Speak (HP) ,や.NET (Microsoft) と相互接続可能である。

基本的アイデアはXMLを活用して、軽量(Light-Weight)のRPCを実現することである。このような機構のことをservice oriented architecture(SOA)と言い、E-Speak (HP), JiniやONE(SUN), SOAP/UDDIなどがある。

(参考) 他のセッションで、RPCをRDFのデータを使って実現するアイデアも紹介されており、興味深い。

- Enabling Full Service Surrogates Using the Portable Channel Representation (Micah Beck : テネシー大 米国)
Surrogateとは単なるキャッシュを行うだけでなく、サーバの様に振舞うエージェントのことである。諸々のサ

ービスをRDFを用いたPCR (Portable Channel Representation) で記述する事により、Surrogateを実現できる。この場合、Channelとはサービスの種類を意味する。PCRはRDF Schemaを用いたWWW Service InfrastructureのSemantic Modelである。PCRはサービス提供者とサーバ間で用いられるものである。

8) Refereed Paper Track : XML/RDF

- The Design and Implementation of Redland RDF Application Framework (by David Beckett : ILRT, Bristol大, 英国)

C、Perl、Python、Tclやその他のプログラミング言語で、RDFのデータを効率的に格納し問い合わせし、操作するための仕組みである。このFrameworkによりRDF APを開発できる。

- Combining RDF and XML Schemas to Enhance Interoperability Between Metadata Application Profiles (by Jane Hunter : DSTC 豪)

表題の如くRDF Schemasで記述されたメタデータ記述とXML Schemasで記述されたメタデータ記述との間の変換方法の発表である。

現在、メタデータ記述はRDFで行うと結論が出されているので、あまり意味がないように思えた。

- Enabling knowledge representation on the Web by Extending RDF Schema (by Jeen Broekstra: Vrije大 オランダ)

主に、欧州で検討が進められてきたOILの紹介である。RDFを拡張してRDFS (RDF Schema) ができ、その上にOILが取り込まれた。主に欧州で開発されたOILと主に米国で開発されてきたDAMLが今年の3月に統合され、今ではDAML+OILになった。

• 第四日目 (5月4日)

9) Refereed Paper Track : XML Tools 2

- Annotea : Shared Web Annotations for Building an Open RDF Infrastructure (by Jose Kahan : W3C France)
Annoteaは、W3Cが開発しているウェブドキュメントに注釈のメタデータを付加するツールである。Annoteaは、AnnoteaクライアントとAnnoteaサーバとから構成され、その間の通信には、HTTP+RDFのプロトコルを用いる。クライアントとしてAmayaを使い、サーバとしてW3C Generic Server (Apache+CGI+Perl+..) を使用している。

10) Refereed Paper Track : User Interface for Emerging Application

- Map Adaptation For Users Of Mobile Systems (by

Dan Chalmers : Imperial College 英国)

Vector Mapデータにメタデータを付加することにより、ナビゲーションの画面を利用者の状況に応じて最適化できる。

- 例、
- ・利用者がドライバーの場合
 - ・ドライバーが高速走行している場合
 - ・ドライバーが低速走行している場合
 - ・利用者が歩行者の場合

・第五日目 (5月5日)

W3Cの開発成果などを開発者に紹介するDevelopers' Dayである。

XML Technologies, Opportunities in Asia, Semantic Web, Voice Browserの4セッションがあったが、この内のSemantic Webに参加した。

発表者が30分位で説明を行い、それに対しQ&Aを行う形式で進められた。

前日までに、Semantic Webに関する殆どすべてのセッションに参加していた為、既に聞いた内容も多かった。この日の内容と特記事項は以下の通りである。

1) Ontologies on the Web : The DAML+OIL Project (by Dan Connolly : W3C)

Semantic Webの意義は、

- ・コストを減らす事
- ・価値を高める事

にある。

DAML+OILはOntologiesを構築する為のものである。

DAMLは、KT2001 (Knowledge Technologies 2001 Conference) と連携している。

DAML+OILはオペレーションの集合であり、次のような事を表現する。

- ・女性でないのは、男性である。
- ・太郎は、両性であることはできない。

既にpalmagentのような、幾つかのツールが、開発されている。

参考ページに次のものがある。

<http://www.ontoknowledge.org/oil/>

<http://www.w3.org/2000/08/w3c-synd/>

Site Summaries in XHTML

2) Annotea : A Generic Annotation environment Using RDF/XML (by Ralph Swick : W3C)

5月4日の発表とほぼ同一

クライアント/サーバ間のプロトコルがAlgaeのSyntaxに準拠していることが説明された。

3) RDFdb and Algae : A Generic RDF Datastore and Query Language

RDF用の開発ライブラリとして次のものが準備されている。

- ・RDFパーサ
- ・RDF DB
- ・Algae 汎用RDF問い合わせ形式 (SQL like)

RDF DBには、次のものがある。

- ・RdfDB メモリ中に作る一時的なRDF DB
- ・ObjectDB 外部ファイルに作る永久的なRDF DB
- ・SQLDB

4) Building a Semantic Web Site

動的にサービスを構築するためのRSS (RDF Site Summary) の説明である。

RSSは次の図に示すように発展してきた。



図6 RSSの発達図

RSSはサイトに関するメタ情報を与える。

RSSを使うことにより動的索引システム、トピックマップなどのサービスが可能となる。

本件に関するリンクページのURLは次の通りである。

<http://rdfig.xmlhack.com/2001/05/05/2001-05-05.html>

Title:

Investigation Report on the WWW10

Author:

Noboru SHIMIZU, iDC Design & Operation Division, NEC Solutions, NEC Corporation.

Masashi HAKAMATA, XML Application Technology Dept., PROJECT-A XML, Software Group, Fujitsu Limited

Summary:

This is an investigation report on the WWW10 by the INTAP's Study Group of the Semantic Web. INTAP had dispatched Messrs. Shimizu and Hakamata for the investigations of the semantic web to the WWW10 held from May 1 to May 5, 2001 in Hong Kong.

This report mentions about who are the leaders in the semantic web technology development, and what are the latest developments and main issues in the semantic web technologies.

(1) コンテンツ配信技術について

－CDN2001に参加して－

INTAPインターネット調査委員会

西木 健哉

(株)日立製作所 研究開発本部

はじめに

アクセス回線のブロードバンド化に伴い、大容量コンテンツを効率的に配信するContent Delivery Network (CDN) が注目され、アカマイテクノロジーやデジタルアイランドの出現によって商業化時代を迎えている。

筆者は本年2月に三菱の鈴木さん、住電の上町さんと共にN.Y.で開催されたCDNに関する初の本格的なイベントに参加させて頂いたので、その概要を紹介したい。

1. CDNについて

FTTHやxDSLなどブロードバンドアクセスが普及し、動画像などの大容量コンテンツを配信するサービスが相次いで登場している。これを支えるのがCDN技術であり、従来のベストエフォート型インターネットでは困難であった、品質保証されたライブ中継やオンデマンド配信を可能とする。

CDNの基本的な考え方は、コンテンツをオリジナルサーバだけに置かず、世界各地に複製(コピー)を保管するサーバを多数配置し、その中からユーザに最適なサーバをネットワーク側で見つけ出し、ユーザをそのサーバに自動的に接続させることにより、ボトルネックを回避し快適なアクセスを提供することである。CDNにおいては、次に述べるコンテンツ分散配置技術とリクエストナビゲーション技術が重要である。

・コンテンツ分散配置技術

コンテンツをキャッシュサーバやミラーサーバに複製/同期させる方式にはプル型とプッシュ型がある。プル型は、コピーを保管するサーバがオリジナルサーバに対して最新コンテンツを要求する方式であり、例えばキャッシュサーバがデータの有効期限をチェックし、期限切れのデータを

オリジナルから取得する。それに対しプッシュ型は、オリジナルサーバのコンテンツと多数のミラーサーバを管理サーバが一元管理し、オリジナルサーバのコンテンツ更新を管理サーバが検知して、差分データを各ミラーサーバに送る方式である。オリジナルからミラーヘデータを一斉にコピーする場合には、帯域を効果的に使う工夫が必要になる。

・リクエストナビゲーション

コンテンツを閲覧するクライアントにとって最適なキャッシュサーバ/ミラーサーバを決定する場合に、物理的な距離だけでなく、ネットワーク配送品質(パケット損失率、スループット、応答時間など)を考慮することが望ましい。例えば、オーソリティブDNSサーバが他のサイトのDNSサーバにpingを発行して応答時間をアクティブに監視する方法や、ミラーサーバがパケットの伝送品質を常時計測し、定期的にオーソリティブDNSサーバに報告するパッシブな監視方法がある。オーソリティブDNSサーバは、ローカルDNSからIPアドレスの解決を要求された時に、保持している性能情報などをもとに最適サーバを決定し、そのIPアドレスを返答することでクライアント要求を振り分ける。

2. CDN2001について

CDN2001は、CDNに関する初の本格的なカンファレンス&展示会であり、カンファレンス参加者約600名、展示会参加企業50社と規模はさほど大きくはなかったが、コンテンツ配信ネットワーク関連の技術、製品、市場状況について一通りの情報を得ることが出来た。

HTRC Groupから、CDN市場は今後2～3年間で急激に拡大・成長するとの報告があった。

CDN関連製品の世界市場は、2000年の122M\$（約147億円）から年率82.9%で伸び、2004年には1,363M\$（約1,640億円）規模に成長するとの予測であり、CDNサービス関連の世界市場は、2000年の97M\$（約120億円）から年率182%で伸び、2003年には2,165M\$（約2600億円）規模に成長するとの予測である。

カンファレンスにおいて一番注目が集まったのはAkamaiのCTOであるDaniel Lewin氏の基調講演で、同社のサービス実績から得た統計情報を根拠として、CDNの有用性を訴えた（後述）。

配信コンテンツの実状については、in-Bでの事例としてシェブロン社での社内教育用ストリーム配信システム事例紹介があった他は、特に目新しいものは見あたらなかった。ストリーム配信コンテンツとして市場が見えているものは、B2B向けe-Learningと、企業内情報配信（製品教育、IR、セミナーなど）のみとの主張がセッションの中であった。

CDN関連製品の展示では、キャッシュ・L4-7スイッチ・マルチキャスト製品が目立った。キャッシュ製品については、Dynamicコンテンツ（CGIやJavaで作られるもの等）のキャッシング機能やロードバランサとの統合アプライアンス化が目新しかった。

3. 講演内容について

(1) Akamai Technology社のDaniel Lewin氏による基調講演

現在のInternetのトラフィック状況、Internetにおける4つのボトルネック、実際の性能改良効果を含むEdge配信について、そしてManaged Edge Serviceの提案であった。

ユーザのなるべく近くにコンテンツを保持するEdgeサーバを置くことが解決策であり、first miles、peering、backboneのボトルネックを解消出来る。Akamaiは、現在8200以上のサーバを、55カ国の650以上のキャリアネットワークに配置している。Keynote社の測定エージェントを26カ国50都市に配備して、ネットワーク性能モニタを行っている。測定データは、94サイトで15分毎に1週間分を記録しており、平均性能の向上は、2から46倍、ピーク性能の向上は、3から136倍で、

94サイトでダウンロード時間は、30%から92%短縮された。またDNSやconnect failやconnect time outなどのエラー発生は、94全てのサイトで30%から100%削減という効果が得られている。

Managed Edge Servicesは、Content Delivery Service Providerをより進化させたもので、コンテンツを複製しておくキャッシュサーバをサービスプロバイダが管理・制御できる。例として、Webユーザがコンテンツにアクセスする時にコンポーネントと一緒に個人別のStyle Sheetを用いてパーソナライズされたページやコンテンツをキャッシュ上で動的に生成し、配信する。このような機能を持つキャッシュサーバを配置したEdgeをManaged Edgeと呼ぶ。この実現の為にはデータベース連携を前提とした動的コンテンツへの対応が課題である。

(2) ベル研のMarkus Hofmann氏によるCDN標準化に関する講演

CDNは強力なインフラになりつつあるが、同時に既存コンポーネントの統合やマルチベンダ化による複雑なシステムが問題となってきた。そのためIETFを中心に以下の標準化が進められている。

①WEBI—Web Intermediaries

主な目的は、プロキシの自動検出とコンテンツ分散・配信の仕組みを策定することであり、RUP（Resource Update Protocol）やIDD（Intermediary Discovery Protocol）が提案されている。

②CDI—Content Distribution Interworking

主な目的は、これまでサービスプロバイダが単独で構築・運用していたCDNを相互運用するためのプロトコルや課金の仕組みの標準を策定することである。コンテンツピアリングゲートウェイ（Request-Routing GW／Distribution GW, Accounting GW）に関するメカニズムが提案され、“Early Adopter”テストベッドも構築されつつある。

③OPES—Open Pluggable Extension Service

主な目的は、Surrogate（配信エッジ）において付加価値サービスを提供するための仕組みを策定することである。同じ目的で、Akamaiが開発したiCAP（Internet Content Adaptation

Protocol) があるが、OPESではiCAPよりオープンで柔軟な標準を開発する予定である。

図1に示すようなService Engineにおいて、様々なサービスシナリオ（例えば、携帯端末用コンテンツへの変換処理を行うWireless Adaptation、書籍購入リクエストに対して一番価格の安い書店サイトを検索してくるContent Analyzerなど）を実行することが検討されている。

(3) InktomiのEd Haslam氏ほかによるOverlay Networkに関する講演

Overlay Network（Overnetという言い方もされる）は、既存のIPネットワークとアプリケーションの間に位置し、コンテンツを処理するための新たなアーキテクチャとして提唱されている。

・Overlay 7層モデルの一例

7L Ov-Application(Content Distribution, EAI, B2B)

6L Ov-Presentation(Data Format Translation)

5L Ov-Session(Subject-base Addressing)

4L Ov-Transport(App-aware Reliability)

3L Ov-Network(App-level Multicast)

2L Virtual Link(TCP, Reliable Multicast)

1L Native Network(IP)

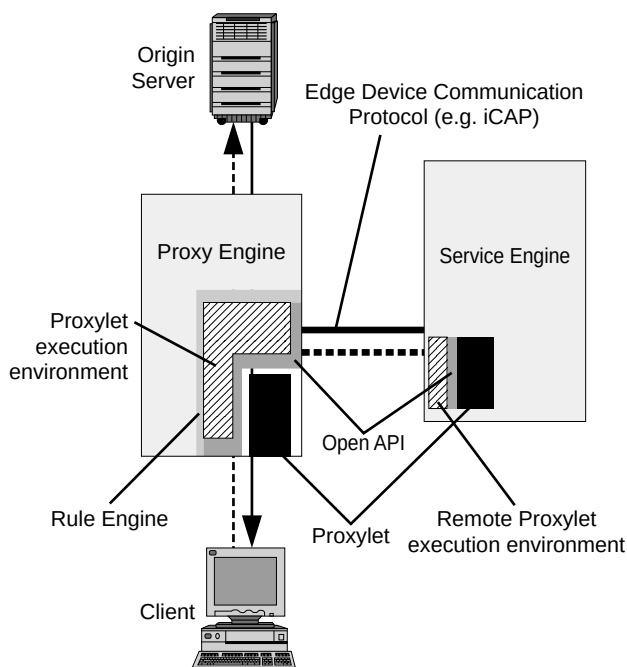


図1 Edge Service Model

上記の3L～6LがCDN基盤ソフトによって実現される部分であり、例えばApp-level MulticastはIPルータではなくコンテンツルータによってコンテンツの複製／配信がサポートされる。従来のInternet標準はIETFにおいてベンダー主導・ボトムアップ的なアプローチがなされてきたが、今後Overnet標準の策定を進める必要があるが、ビジネスドライバから考えるトップダウン的なアプローチが必要であるという指摘があった。

(4) Digital IslandのTim Wilson氏ほかによる次世代CDNに関する講演

第一世代CDNはISPが顧客であり、コスト削減ツールの役割を果たした。第二世代CDNはコンテンツプロバイダが顧客となり、性能向上及び管理ツール（SLA提供も）の役割を果たした。ただしエッジでのアプリケーションロジックはWebページ生成やSSLなどに限定されていた。

第三世代CDNはホスティングとCDNのブレンドした、マルチレイヤアーキテクチャへと進化し、アプリケーションロジックはデータセンタからエッジへ移行すると考えられている。

図2はデータセンタとエッジの性質を比較したものであるが、技術的には相互に補完させることが可能である。例えば、衛星通信を媒介させてデータセンタから広域に分散配置されたエッジにコンテンツを配信するモデル（次頁図3参照）や、ストリーム配信においてエッジ同士をメッシュ接続し信頼性を向上させるモデルが実現されている。またストレージの値段は、6RAID450GBでも\$7K程度に下がってきており、多数のEdgeにも配置可能であるという指摘があった。

Data-center	EDGE
Pros - Large Storage - Few in number (easy to manage) - Replication of media objects is straightforward (replicate everything)	Pros - Single router hop avoids congestion, jitter, loss and hence provides better QoS - Together with a satellite network provides end-to-end multicast
Cons - Multiple router hops leads to congestion, jitter, loss and hence loss of QoS - End-to-end multicast or broadcast is not ubiquitous	Cons - Less Storage - Management more complex - Needs smarter algorithms for replication

図2 データセンタ vs. エッジ

【感想】

CDN事業者のほかにも Virtual Service Providerと呼ばれる専門プロバイダ（例えば InterNap社：better B/W, KeyNote社：Distributed Monitoring, Storage Networks社:Distributed Storage）の登場が市場を面白くしていることは見逃せないし、Digital Fountain社のメタコンテンツを利用した高信頼マルチキャストなどのCDN関連の新技术も期待できる。一方で、コンテンツ配信サービスの中身や各種アプライアンスの運用管理手法に関しては、まだまだ課題が多いと感じた。

【references】

- ・CDN技術とサービスの動向に関する調査報告書, INTAP, 2001年3月
- ・Stardust.COM CDN Week
<http://www.stardust.com/cdnweek/index.htm>

Title:

Report on CDN Research

Author:

Kenya NISHIKI, Research and Development Group, Hitachi Ltd.

Summary:

Content Delivery Networks 2001 conference was held Feb.20-23 at Jacob Javits Center. Variety of contents such as tutorial, market forecast, keynote speech by Akamai's CTO, product expo were very useful to investigate the CDN market and technology. Session topics included Managed Edge Service, App-level Multicast, Streaming CDN, Contents Peering, Service Engine, and Overlay Network. The 3rd generation CDN will be the blend of Hosting and CDN, where application logic will move out of Data-center and content routing will move up.

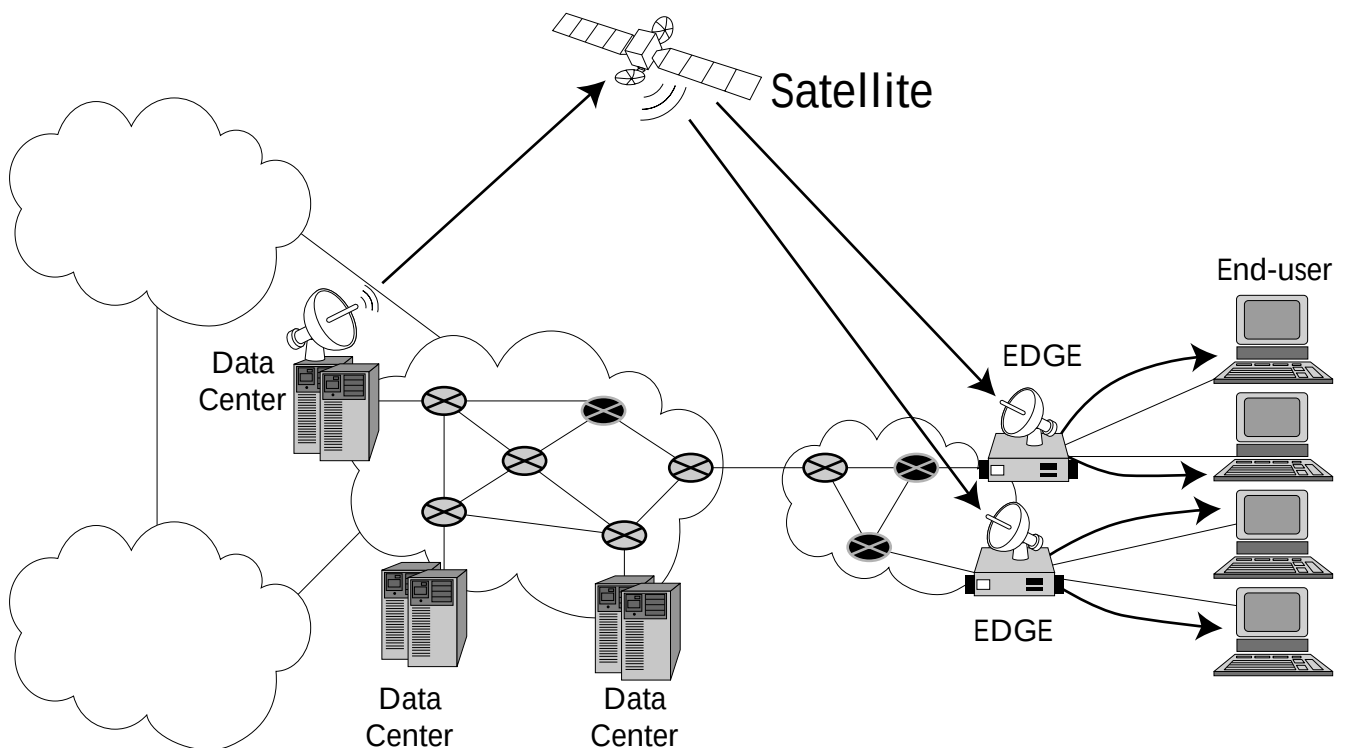


図3 衛星を利用したマルチキャスト

(2) 米国のインターネットコンテンツ配信 関連ビジネスの動向

コンテンツ配信技術委員会

西角 直樹

(株式会社三菱総合研究所 システム政策部 研究員)

1. はじめに

米国では、アクセスにおけるブロードバンドの普及に伴い、映像を中心とした高速コンテンツ配信の分野に新しいビジネスチャンスが生まれつつある。コンテンツのライフサイクル（生成→配信→受信）の各ステージにおいて、ブロードバンド対応のための様々な技術・サービス・インフラへのニーズが生じている。また、市場が成立するための必須要素である利潤化の仕組みについて、多様なアプローチからの試行錯誤が行われている。

コンテンツ配信ビジネスに関連する技術／サービスの構成要素をまとめたのが図1である。本稿では、特に注目すべきビジネス要素として、コンテンツの資産管理（DAM / MAM; Digital / Media Asset Management）、コンテンツ配信ネットワーク（CDN; Contents Delivery / Distribution Network）、インターネット広告、インターネット放送局を取り上げ、市場の動向および注目技術・企業について概観する。

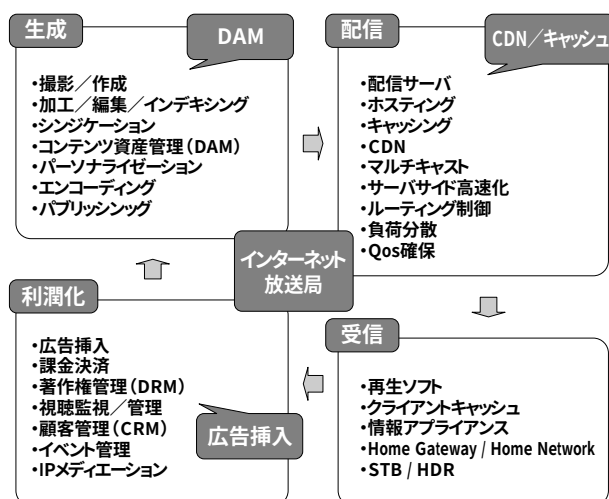


図1 コンテンツ配信ビジネスの主な構成要素

2. コンテンツ資産管理 (DAM)

コンテンツ資産管理 (DAM) とは、映像・音声等を含むマルチメディアコンテンツを、デジタル化してDB内で管理する機能を指す。放送局等でのメディア管理は、従来はテープ等の媒体の利用が主流であったが、ネット配信と親和性の高いDAMのソリューションが急速に注目を集めつつある。

DAMは、マルチメディアDBにおけるコンテンツ管理機能を中核とし、コンテンツ取り込みおよびコンテンツ送出の機能を有する（図2）。現在、VirageやMediaSiteなどのビデオロガーと呼ばれる事業者が注目されているが、こうした事業者は、シーン検出や音声／文字／顔画像認識などの技術をベースとして、動画ファイルの切り出しやインデキシングを自動化して提供する。これにより、例えば1時間のニュース番組を、トピック毎に数分間程度の映像に切り分け、検索用のキーワードをつけてインターネット上でパブリッシュするといった工程を、半自動化することが可能になる。

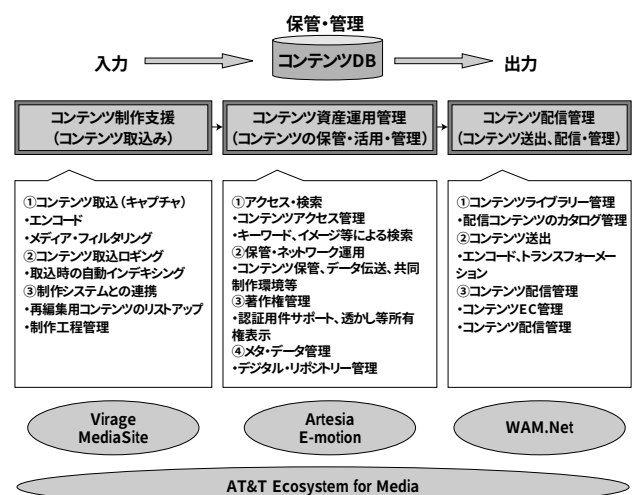


図2 コンテンツ資産管理 (DAM) 機能の構成要素と代表的な提供事業者

この分野で最も成功している企業のひとつであるVirage社は、テレビの4大ネットワークをはじめとするメディア産業、Yahoo!等のポータル事業者、コンテンツ資産を持つ一般企業、政府機関、教育機関などを顧客としている。

もっとも、単純なビデオロギングの市場の規模は限定的であり、コンテンツ資産の管理・運用を含めたトータルソリューションとしてのDAMサービスが今後は有望であると考えられる。この分野では、DAMソリューション“Media Partner”をASPおよびライセンス販売で提供するeMotionなどの企業が有力である。また、iDC事業者やキャリアなどが付加価値サービスとしてDAM市場に参入するケースも出てきており、AT&Tの“Ecosystem for Media”などがその代表例である。

調査会社のFrost&Sullivanでは、米国のDAMの総市場規模は2005年に約23億ドルに達するとの予測を発表している。市場が成長するためには、画像・音声認識や検索などの技術開発による機能強化をすすめると同時に、DAMシステムへの投資を正当化する具体的な投資効果(ROI)を示すことが求められるであろう。そのためには、B2BやinBでのビデオアプリケーション開発や、コンシューマ市場でのコンテンツ利潤化モデルの確立が重要となる。

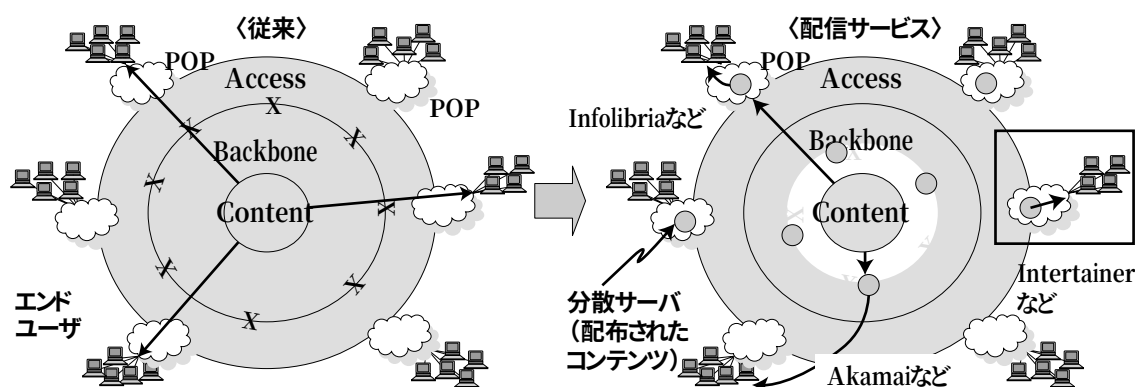
3. コンテンツデリバリネットワーク (CDN)

インターネットにおける渋滞・遅延を解消するためのソリューションとして、1999年のAkamai社の登場によって注目を集めたのが、コンテンツデリバリネットワーク (CDN) である。Akamaiは、全世界を結ぶサーバネットワークを構築し、独自のルーティング技術を駆使して顧客(コンテンツ事業者)のコンテンツをストレスなくエンドユーザに届け、これにより顧客から収入を得るという新しいビジネスモデルを構築した。

本稿では、CDNを、「エッジからのコンテンツ配信」という意味で広く捉える。エッジとはネットワークの端(エンドユーザに近い位置)のことである。配信サーバの位置がエッジに近付くほど高速配信が可能となる一方、サーバを置く箇所数(すなわち投資額)が増大し、キャッシュのヒット率が低下するというトレードオフがある。

図3の下の表は、費用負担者の観点からこのビジネスを整理したものである。あらゆるコンテンツをあらゆるエンドユーザに高速配信するためには莫大な投資が必要となるため、コンテンツもしくはエンドユーザを絞り込むことが、現時点でのビジネス成立の要件となる。

エンドユーザを絞り込むタイプの典型的な事例は、ISPにおけるキャッシングソリューション(Inktomi、



	どのコンテンツを?	誰に?	典型的なコスト負担者	典型的な実現手法	典型的な事業者	QoS実現	備考
A	あらゆるコンテンツ	あらゆるエンドユーザ	不明瞭	バックボーン高速化	—	×	
B		特定のエンドユーザ	ISP	キャッシング	Infobria inktomi	○	キャッシュされていれば高速だが、ヒット率が低い(30~40%)
C	特定のコンテンツ	あらゆるエンドユーザ	コンテンツプロバイダ	コンテンツ配信ネットワーク	Akamai	△	ヒット率は高い(99%以上)が、品質にはばらつきがある。
D		特定のエンドユーザ	エンドユーザ	ローカルシステム	Intertainer Into Networks	◎	ADSLおよびケーブルで1Mbps程度のQoS配信を実現

図3 コンテンツデリバリネットワーク (CDN) のサービスイメージと類型

Infolibria等)の採用である。ISPは、エンドユーザの総合的な体感速度の高速化と、上流接続帯域コスト節約のメリットを得ることができる。

一方、コンテンツを絞り込むタイプの典型が、前述のAkamaiである。Akamaiは、依頼を受けた特定のコンテンツのみの配信を高速化する。配信対象となるエンドユーザは多ければ多い方が良いため、全世界的なネットワーク展開が事業の成否を分ける要因となり、この点でAkamaiの先行者利益は大きい。しかし、投資額を一定とするなら、提供エリア拡大とエッジ化とはトレードオフの関係にあり、Akamai型のビジネスでは高速性の保証に限界がある。

高速性の保証という点で最も実現が容易なのは、コンテンツもエンドユーザも限定する、一種の閉域放送局モデルである。公衆インターネットを利用せず、DSL事業者と提携してDSLAMの位置に置いたサーバから高速コンテンツ配信を行うIntertainer社がその代表的な例である(図4)。こうした閉域モデルでは、著作権の管理や課金決済が比較的容易に実装可能であることもあり、インターネットでは困難といわれるエンドユーザ課金(映画のPay Per View配信など)に最も適している。収益性(損益分岐点を超えるだけのエンドユーザ数の確保)には依然として疑問が残るものの、ブロードバンド特有のビジネスモデルとして注目を集めている。

共通の課題としては、エッジサーバでの動的コンテンツへの対応が挙げられる。また、仕様の異なるCDNの乱立は産業全体として非効率であり、標準化や相互運用性の確保も重要なテーマである。

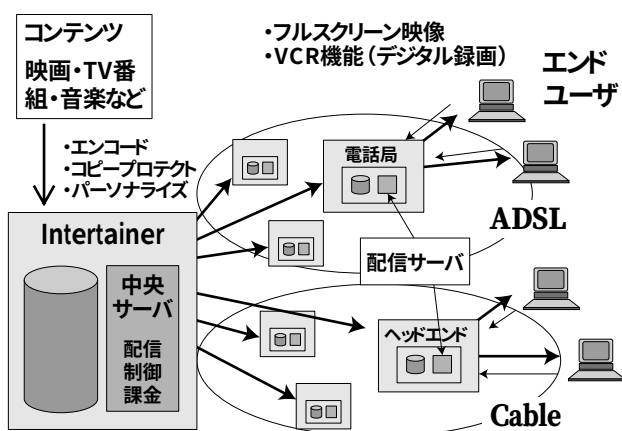


図4 Intertainer社のコンテンツ配信モデル

4. インターネット広告

IT不況のあおりを受けてインターネット広告の市場は伸び悩んでいるが、コンシューマ向けネットコンテンツビジネスにおいて、今後も広告が利潤化の有力な手段であり続けることは間違いない。現状ではテキストおよびバナー（アニメGIF等）広告が主流であるが、クリック率・広告単価の低下が深刻であることから、表現力の高い動画広告に対する期待が高まっている。

米国のインターネット広告市場は、M&Aを経て生き残った大規模事業者（Engage、DoubleClick等）が中心の構造となっている。こうした事業者の強みは、独自のアドサーバ（広告配信サーバ）を持ち、多数の媒体と広告主を組織し、膨大な量のユーザプロファイルデータを保有している点にある。ただし、テキスト／バナー広告以外のシステムについては、大手事業者もまだ試験的な段階にある。本稿では、バナーに代わる次世代広告関連で注目すべき技術を保有している事業者をいくつか紹介する。

Excite@Homeの子会社であるEnliven社は、バナー広告をさらにリッチメディア化・インタラクティブ化するための技術開発に取り組んでいる。例えば、バナー広告の上でテニスゲームがプレイできるような仕掛け（ゲームに勝つと広告主のサイトに誘導されるなど）や、バナーをクリックするとバナーが拡大して入力フォームが出現する仕掛けなどを実用化している。こうした仕掛けにより、通常のパナーの10倍程度の高いクリック率が得られるという。

動画広告では、Hitplay Media社が、顧客のサイト上のストリーミングコンテンツに対して、ストリーミング広告をターゲティング挿入する技術を開発している。サービスはASP型で提供されており、顧客は挿入1回毎に2～5セントをHitplay社に支払う。こうした技術により、コンテンツにあらかじめ広告を埋め込む必要がなくなり、広告およびコンテンツの利用可能性が飛躍的に高まる。

広告のエッジ配信に着目したのはiWeb社で、広告をウェブサイトではなくISPに置く方式を提案している。もともとクライアントレス・メッセージング技術に強みを持つ企業であり、広告ソリ

ューション “iNotes” では、ISPからのメッセージ（広告）が直接エンドユーザのデスクトップに表示される。これは、特に、欧州で勢力の強い無料ISPにとって有効なソリューションとなっている。ISPの保有するユーザ情報を用いたターゲティングが可能であることも、広告主にとって大きな魅力となる。

いずれのケースでも、広告表現力の向上は、エンドユーザの興味を引くプラスの側面と、帯域や画面の占有による拒否感というマイナスの側面を持つ。次世代広告がユーザに受け入れられるためには、両者をうまくバランスさせる仕組みの確立が重要になると考えられる。

5. インターネット放送局

インターネット放送局の草分けは、1995年に設立されたBroadcast.comである（現在はYahoo!に吸収されている）。Broadcast.comは、500を超えるテレビやラジオなどの放送局を集約する世界最大のポータルとして広告収入を得る一方、企業等からの委託配信（IRや製品発表、社内放送など）ビジネスも行い、収入の2本柱としていた。現在でも、インターネット放送局のほとんどは、広告と委託放送の2つを主な収入源としている。しかし、期待先行で資金を集めたベンチャーも、黒字化している例はほとんどなく、経営環境は非常に厳しい。配信品質の確保できない公衆インターネットでは、エンドユーザ課金への転換は容易でないと見られている。

こうした中で、例外的な成功事例として注目を集めているのが、Real Networks社が2000年8月に開始した新サービス “GoldPass” である。月額約10ドルの有料会員制コンテンツビジネスであるが、開始後1年を待たずして既に30万ユーザを獲得している（2001.7）。ニッチコンテンツにフォーカスすることの多い他のインターネット放送局（Medium4.comなど）と異なり、映画・音楽・スポーツ（メジャーリーグやNBAなど）で有力なコンテンツを揃えることに注力し、さらなる拡大を図っている。

エンドユーザにとっての入り口であるプレイヤーを押さえていること（全世界でReal Playerの

インストール数2億以上）が強力な武器となったことは明白であるが、必ずしも配信品質が保証されないGoldPassの商業的な成功は、ブロードバンドコンテンツの有料化を推進する大きな転機となる可能性がある。

6. おわりに

本稿では、米国におけるコンテンツ配信ビジネスについて、ブロードバンド化に伴って注目される幾つかの要素を取り上げて概観した。市場はまだ萌芽段階にあるが、各々の分野においてベンチャー企業が多数参入し、注目すべき技術やサービス、ビジネスモデルが次々と産み出されている。

一方、コンテンツホルダにとってのビジネス環境の整備という観点からみれば、現時点ではまだ不十分である。要素技術／サービスの組み合わせにより、End-to-endの高品質配信と明確な収益モデルを含むトータルなソリューションが提示されれば、魅力的なコンテンツホルダの参入とエンドユーザの獲得がポジティブスパイラルで回り始める可能性がある。Real NetworksによるGoldPassの成功などは、その萌芽であると考えられる。

Title:

Trends of Broadband Content Distribution Business in USA

Author:

Naoki NISHIKADO, Staff Researcher, Systems Policy Research Dept., Mitsubishi Research Institute Inc.

Summary:

This summary report mentions about the trends of broadband content distribution business in USA. It focuses on some aspects of this business, such as Digital Asset Management (DAM), Content Delivery Network (CDN), Internet Advertisement, and Internet Broadcast. It includes the summary of case studies in these areas, in terms of technology, service and business model.

(3) オランダ訪問記

一次世代インターネットへの取り組みについて

INTAPコンテンツ配信技術委員会

田代 秀一

(独立行政法人 産業技術総合研究所 情報処理研究部門 主任研究員)

1. はじめに

5月10日、NECの角田さん、INTAPの小島さんと共にオランダの次世代インターネット推進に関する重要な3つの機関を訪問した。

オランダは、欧州においてインターネットが「草の根ネット」と言われていた時期、その推進に大きな役割を果たした国であり、現在でも欧州各国の研究ネットワークの共同組織であるTERENAの事務局や、欧州におけるIPアドレス配布組織であるRIPE NCC等、欧州のインターネットに関する重要組織の多くが位置している。

訪問した機関はSURFnet、Utrecht大学、Telematica Instituutの3つであった。

SURFnetはネットワークインフラ整備を行い、Utrecht大学は先端技術に関する主導的役割を担い、Telematica Instituutは、技術移転とアプリケーション開発にあたっている組織である。

SURFnetとUtrecht大学はいずれもアムステルダム南東約30キロ付近にあるUtrecht市にあるが、Telematica Instituutはオランダの東の外れ、ドイツとの国境近くのEnschede市にある。オランダは小さな国とはいえ、当日は、Amsterdam→Utrecht→Enschede→Amsterdamと300km以上の道のりを1日で回る強行軍となってしまっ

た。小型のGPS受信機をポケットに忍ばせて記録した当日の行程を図1に示す^{※1}。

2. SURFnetとGigaPort計画

2.1 SURFnetからGigaPortへ

オランダでは1987年から、政府主導で設立されたSURFnetが国内の研究用インターネットの整備にあたってきた。現在約200組織が接続され、500,000人の利用者を擁している。現在運用されているのPOPへのアクセス速度が155Mbit/sのSURFnet4と呼ばれるシステムである(図2参照)。平行してSURFnet5と呼ばれる新規バックボーンの整備が進められており、こちらは2002年にアクセス速度20Gbit/sを達成する計画である。

近年のインターネットの高速化、商業的利用の拡大に伴い、教育用の政府資金(Ministry of Education, Culture and Science)だけで運用されるSURFnetだけではその発展についてゆけなくなることを危惧したオランダ政府は、民間資金および一般インフラ整備用の政府予算を投入した新たなネットワークプロジェクトをスタートさせることを決意した。そして1999年4月に開始されたのがGigaPort計画である。「一般インフラ整備予算投入」のアイディアには、国土交通省がインターネットのための設備投資を開始した日本の状況に似たところを感じられる。しかし、オランダの場合、複数の政府資金と民間資金とを統合し、次世代インターネットを実現するための一つの

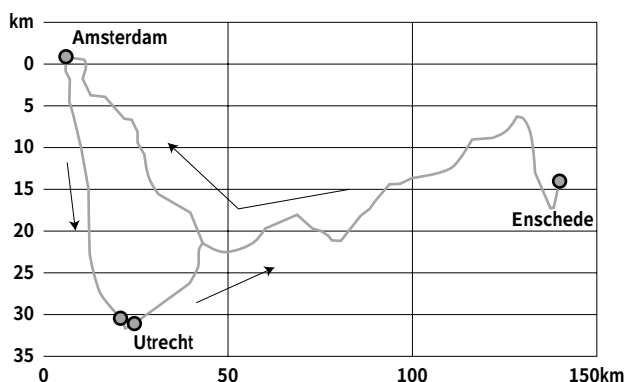


図1 調査行程

※1：GPSの座標系には国毎等に様々なものが用いられている。筆者の持参した機種は日本の座標系しか扱えず、そのため、Web等で公開されている海外の地図とのマッピングが面倒であった。これでは海外の人にメールで訪問地の座標を知らせることはほぼ絶望的である。こういった相互運用性について今後さらに検討される必要性を感じた。

きなプロジェクトの展開を開始したところが大きく異なっている。

GigaPort計画の参加機関は、

政府関係：

- ・ Ministry of Transport and Public Works
- ・ Ministry of Economic Affairs
- ・ Ministry of Education, Culture and Science

民間企業：

- ・ Ericsson, ・ Cisco Systems, ・ IBM,
- ・ Lucent Technologies, ・ Cap Gemini,
- ・ Rabobank, ・ Amsterdam Airport Schiphol,
- ・ Nederlands Omroepproductie Bedrijf nv,
- ・ KPN Telecom

非営利団体：

- ・ SURFnet
- ・ Telematica Instituut

である。有名外国企業も多く参加しているのが印象的である。

2.2 GigaPortのネットワーク

GigaPortでは、バックボーンネットワーク部分にはSURFnet4およびSURFnet5を使用する。そこにエンドユーザを接続するための多様なアクセスネットワーク及び国際接続ネットワークがGigaPortプロジェクトによって整備される。

国際接続はDANTEの運用する欧州高速ネットワークであるTEN155への接続、米国STARTAPおよびAbileneへの接続が整備される。

アクセスネットワークの整備としては、GPRS (General Packet Radio Service) による無線アクセス、ADSLによる有線アクセス、FTTD (Fiber to the Dormitory) による学生宿舎への光ファイバ接続等の整備が進められている。いずれも学生や研究者等の参加者に対し、2002年までに無料か極めて安価なアクセスを提供する計画である。

また、これらのネットワーク上への基本サービスとして、認証基盤、AAA基盤、ディレクトリサービス、VPNサービス等が展開される。



図2 SURFnet4のトポロジ (SURFnet公開資料より)

2.3 GigaPortにおけるアプリケーション開発

GigaPortの特徴は、そのまま新ビジネスに直結する新しいネットワークアプリケーションを産官学が一体となって開発することにある。その開発プロジェクトには以下のようなものがある※²。

電子商取引関連：

- ・ GigaTS (Transaction Services)
- ・ Virtuele Haven (Virtual Ports) ：
ロッテルダム港の業務電子化

共同作業支援関連：

- ・ GigaCSCW
(Computer Supported Collaborative Work)
- ・ Friends (Framework for Integrated Engineering and Deployment of Service)
- ・ GigaCoMed (Collaboration in Medical Settings)

コンテンツ・ハンドリング関連：

- ・ Giga CE (Content Engineering)
- ・ VIP (Video-over-IP)

ミドルウェア関連：

- ・ Giga ABP (Accounting Billing and Payment)
- ・ CDN (Content Delivery networks)
- ・ Giga Mobile
- ・ ING (Internet Next Generation) ：

(主に) QoS

かなり基礎研究的なものから、地に足のついた実用的なものまで多様なものが含まれているが、特にビデオ・オン・デマンドを実現するためのコンテンツ・ハンドリングや配送システム、課金システムに力が入れているという印象を受けた。

これらの多くは4.で紹介する Telematica Instituut が中心となって開発が進められている。

3. Utrecht大学

Utrecht大学はSURFnetのオフィスから車で5分程度の所にある。同大学へは、Cees de Laat教授を訪ねた(写真1、右から3人目)。同教授はIRTF (Internet Research Taskforce) の AAAArch (Authentication Authorization Accounting Architecture) リサーチ・グループ

のチェアを務めており、AAAをインターネットの重要インフラとして位置付けてゆこうと精力的に活躍している方である。SURFnetやGigaPortプロジェクトにおいてもブレイン的役割を果たしている。同教授は6月からAmsterdam大学へ移った。今回は、同大学での遠隔教育システムの開発の様子を見せていただいた。ちょうど1999年度ノーベル物理学賞受賞者のMartinus Veltman教授が、ファインマン・ダイアグラムを教えるためのCAIシステムの開発を学生に指導しているところであった。他国の例ではとかくネットワーク予算獲得の旗振り役としてだけ使われ、中身があまり問われないことも多い「遠隔教育」であるが、ノーベル賞受賞者自らが取り組むという、その中身への力の入れ方に大変感心した。

ところで、肝心のAAA技術であるが、IRTFでは遠隔教育についてのアクセス制御や権限授与などについてのモデル化もかなり進んでいるのだが、同大学の遠隔教育システムへの適用は未だ実現していないとのことであった。Cees de Laat教授らと昼食を共にさせていただき、AAA談義なども交わした後、遥か150km東のTelematica Instituutを目指し、高速道路を急いだ。

4. Telematica Instituut

Telematica Instituutは、オランダ政府 (Ministry of Economic AffairsとMinistry of Education, Culture and Sciences) の主導により1997年に設立された研究所である。そのミッションは大学・国研等でなされた基礎研究の成果の事業化、企業への技術移転である。現在はGigaPort



写真1 Utrecht大学にて

※²：<http://www.gigaport.nl/> に多くの情報が公開されている。

プロジェクトにおけるアプリケーション開発の主要部分を担当しており、次世代インターネットの上で使われることになるであろう多様なアプリケーションの開発を行っている。職員は100名、うち70名が研究者である。研究所はEnschede市の郊外の森と湖に囲まれた美しい環境の中にあった(写真2)。非常に活気を感じられる研究所であり、短い時間であったがたくさんの研究者が入れ替わり立ち代り、自分たちの研究について熱心に説明してくれた。

ここでは主にビデオ・オン・デマンドのためのGiga ABP, CDNについての開発状況を見せていただいた。Giga ABPはデジタルコンテンツのための課金システムである。エンドユーザが、ダウンロードしたデジタルコンテンツに対し、どのような視聴行動を行ったかを精密に測定するシステム、それに基づいた課金情報をやり取りするシステム、さらに実際にお金をやり取りするシステムなどを、ミドルウェアとして実現し、多様なアプリケーションやコンテンツプロバイダから共通に利用できるインフラとしようというものである。このプロジェクトは、Cees de Laat教授率いるAAAArchリサーチグループとも密接に連携しており、認証／課金基盤としてのAAAサーバの開発もあわせて進められていた。

CDNはGigaPortプロジェクトの中で最も新しく提案されたものであり、まだその多くはプラン

段階である。担当者はその本格的な研究開発の開始にあたり、日本との協力について強い関心を示していた。ユーザのプロファイルに基づき、コンテンツを動的に変化させて配送する付加価値追加機能をもつCDNエッジサーバシステムの研究の紹介があった。現在は端末の表示能力やネットワーク速度といったプロファイルが扱われているだけであったが、将来はユーザの嗜好といった個人情報の活用も考えているとのことである。

視聴行動の測定についてもユーザプロファイルの利用についても、プライバシー保護というデリケートな問題を扱う必要が出てくる。次世代インターネットを社会基盤として確立するため、プライバシー保護は課金、セキュリティ基盤等と共に極めて重要な技術となるだろう。彼らもその問題意識を強くもっており、このあたりが国際共同研究を行う場合の重要なキーとなりそうな感想を持った。

5. おわりに

駆け足で回った3機関であったが、次世代インターネットへ向け、インフラ整備、新アプリケーション開発、新ビジネス開発を総合的に進めているオランダの取り組みがよく判った。



写真2 Telematica Instituut

Title:

Report on Next Generation Internet Projects in the Netherlands

Author:

Shuichi TASHIRO, Dr. Eng.

Senior Researcher,

Information Technology Research Institute,

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

Summary:

SURFnet, University of Utrecht and Telematica Instituut play an important role for developing the next generation internet technology and its applications in the Netherlands.

(4) ネットワーク分散管理技術について －第8回DMTF開発者会議に参加して－

INTAP OSMIC企画委員会

主任研究員 平田 俊明

(株)日立製作所 システム開発研究所)

はじめに

DMTF Developers' Conferenceは2001年6月11日から13日まで米国サンノゼの空港に程近いDouble Tree Hotelで行われた。昨年に続き同じ場所での開催となったが、運用管理に関わる研究者、開発者、運用管理者などが参加し、熱心な討論が行われた。

1. DMTFについて

DMTF (Distributed Management Task Force) は、ベンダを中心とする企業からの出資・参加のもとに運営されている組織である。1992年にDesktop Management Task Forceとして設立され、当初は、デスクトップPC管理の標準化を目的に活動を進めてきたが、対象がEnterprise Management全体に広がるにつれ、1999年名称もDistributed Management Task Forceに改められた。当初は、デスクトップ管理の標準規格であるDMI (Desktop Management Interface) を策定してきたが、1997年Enterprise Management全体の管理の標準化を目的とした共通モデルCIM (Common Information Model) のはじめのバージョンがリリースされた。CIMは、モデルの記述方法を規定したSpecificationと管理対象ごとのモデルを記述したSchema仕様から構成する。モデルに関しては、順次、対象が拡張されてきている。当初は、計算機システムやデバイスのモデル化から着手し、アプリケーション、ネットワーク、サポート、イベント、ポリシーなどEnterprise Management全体へ広がりを見せている。一方で、これらの実装を規定するための標準仕様として、WBEM(Web Based Enterprise Management) およびDEN (Directory Enabled Network) が策定された。これらは、管理情報交換のためのXMLによる記述方法 (xmlCIM)、HTTPベース

の管理情報交換プロトコル (CIM Operation over HTTP)、CIMモデルのLDAP (Light weight Directory Access Protocol) スキーマへのマッピング方法が含まれる。WBEMについては、CIMOM (CIM Object Manager) などの実装が進んでおり、DMTF主催のFusion Eventなどでツール間の相互接続実験が進められている。

活動は、WG単位で推進されており、WG内で策定したドラフトをTechnical Committeeの承認後に会員企業のレビューを受け、標準仕様としてリリースされる。

2. DMTF Developer Conferenceについて

DMTF Developer Conferenceは1回／年開催されているもので、会員企業以外にも参加を呼びかけ、標準化作業の成果を中心にDMTF仕様の普及、情報交換の場となっている。今回のカンファレンスは、以下の構成で開催された。

- ・ Tutorial (DMTF仕様の概要紹介)
- ・ General Session
 - Introduction (Winston Bumps氏, DMTF President)
 - Keynote Speech (John McConnell氏, President of McConnell Consulting)
 - DMTF Roadmap
 - DMTF Technical Update, DMTF Marketing Update
- ・ Technical Session
 - 各WGごとの策定仕様、今後の推進方針などの紹介と議論および実装例の紹介などから構成。3 Trackでの並行セッションの形式で実施された。
 - DMTF仕様として、CIM Schema, xmlCIM, CIM/HTTP, LDAP Mapping, DMI, Alert Spec.
 - 実装関連として、WBEM Source, WMI, スト

レージデバイス対応など

- アライアンスパートナーとして、TMF (TeleManagement Forum) 活動の紹介

・ Product Show Case

DMTF仕様を実装した製品、試作品などを紹介。

DMTFの標準化活動に対する全体的な方向感としては、従来から推進してきた管理対象のモデル化に加えて、ここ数年の動きとして、PolicyやEventなど制御情報のモデル化にも広げつつある。仕様もDMTFオリジナル仕様ばかりでなく、IETF (Internet Engineering Task Force)、TMF、CSC (Customer Support Consortium) など該当分野の先駆者の仕様を取り入れて、これをCIMとして規定するという方向になりつつある。今回のトピックとしては、WBEM Source Initiative (01/6/6) が発足したことにより (詳細は3. を参照)、CIM仕様の普及が見込まれる状況になってきたことである。これに伴い、DMTFとしてもCIM, xmlCIM Compliance/ LDAP CIM Complianceなどの仕様を固めつつある。CIM SchemaはVersion2.5がFinal Releaseとなっているものの、新たな分野は登場していない。また、Pervasive Computing Management (PCM) 向けの仕様として、Alert Specification Format (Pre-OS Alerting, 01/4リリース) が追加された。

3. セッションの内容について

3.1 General Sessionから

(1) キーノート (John McConnell氏, President of McConnell Consulting)

E-Business環境での管理のポイントは、導入、サポート、コスト削減であり、既存のポイントツールやAd-hocな統合では、限界が来ている。Web Centric/ダイナミックなフローの管理が可能なサービスの管理機能の必要性を強調している。特に、マルチベンダツール/複数組織にまたがる環境での管理のため、WBEM, xmlCIM技術は重要としつつも、DMTF仕様が、新サービスの導入や適合性などROI向上に対するソリューションになれるかが普及のポイントとした。

(2) DMTFの概況 (DMTF Roadmap, DMTF Technical/Marketing Updateから)

DMTF仕様のコンセプトは、デバイス、ネットワークとアプリケーションの関係を管理し、これらをポリシーに基づき統合的に管理することにより、ビジネス目的 (SLA) への適合を達成することにあるとした上で、現在までの取り組み状況の紹介に加えて (1. および2. で概要を紹介)、今後の取り組みの方向性を述べた。CIMモデル化の新規対象分野としては、QoS (Difserve RSVP)、Home Device (Open Service Gateway Initiative)、3GPP Wireless (OSGI)、Infiniband、Telephony、新規共通技術として、XML Schema、XMLP-Soap, SyncML (OSGi), MQなどの適用検討をあげた。また、DENに対する拡張方針として、Service, Application, Policyの各モデルのLDAP Mapping仕様策定およびDEN Fusion Event (相互接続実験) の推進を述べた。

DMTFのアライアンスパートナーの状況は、以下の通りで、かなり広い分野に広がってきているという印象。

- ・ TOG (The Open Group, 実装/普及活動)
- ・ TMF (Tele Management Forum, CIMのサービスプロバイダ対応への拡張)
- ・ SNIA (Storage Network Industry Association, WBEMストレージネットワークの管理への対応)
- ・ ITSMF/CSC (IT Service Management Forum/Customer Support Consortium, CIM for trouble ticket)
- ・ PIC/MIG (Industrial Computing)

3.2 Technical Sessionから

報告者が参加した比較的新しい分野を中心に述べる。

(1) WBEM Source

WBEM実装のオープンソースの普及を目的としたWBEM Source Initiativeが以下のプロジェクト参加の元に発足 (01/6/6) (<http://www.opengroup.org/wbemsource/>)。

- ・ The Open Group (Pegasus Projectにて開発中のCIMOM, C++による実装)
- ・ Java WBEM Service (JCP (Java Community

Process) で開発中のJava-VMベースのWBEMサービス)

- ・ Open WBEM Project (Linux環境への実装)
- ・ the Storage Networking Industry Association (CIMOM OpenSource, Javaによる実装)
- ・ b4wbem project (Linux環境への実装)

セッション参加者とのディスカッションとして、標準として完結させるための相互接続テストの推進の必要性(今回の会議と並行して行われた相互接続テストFusion Eventでの確認を行った)、ライセンス方式(例えば、TOGはMIT方式などそれぞれ独自に策定)、旧バージョンスキーマのサポート、CIMOMデスカバリサポートなどが問題意識としてあげられた。

(2) Network/Policy Model

この分野は、IETFの仕様と整合性を取りながら、仕様拡張が進められている。Network Modelでは、共通モデル(AdminDomain, ProtocolEndPoint, NetworkService)から派生して、BGPモデル、Multi-Protocol Bridgeモデル、VLANモデルを策定済み、QoSモデルおよびIP Secモデルがpreliminary。今後の作業として、SNMPサポート、IETF仕様と同期して、OSFP, MPLS, DHCPのモデル化を開始する。Policy Modelは、状態とアクションをif thenルールで記述するためのもので、Coreモデルを中心にNetwork Modelと整合性を取りながらこの分野の対象別拡張が進められている。CIM 2.6でIP Secモデルを策定、2.7に向けて、複合的な状態とアクションの取り扱いなどコアモデルの拡張と同時にMPLSポリシー(QoS)のモデル化の検討を開始するとした。本セッションの中で、ポリシー記述言語の標準化が大事との議論あったが、DMTF/IETFではこれは、規定しない方針とした。また、SLAテンプレートの必要性を求める意見もあった。

(3) Event Model

Indication Hierarchy(イベント通知情報)として、従来から含まれていたCIMオブジェクトの操作関連のクラス(CIM Life Cycle Events, CIM Schema Events)に加えて、SNMP Trap, 一般

的なAlert Indicationクラスが追加され、CIM 2.5としてリリースされた。仕様としては、イベントの発行方法(Subscription; CIM/HTTP)、クエリによる発行イベントの選択(Filter)を含む。Event Modelのサポートに際して、CIM/HTTPの非同期通知機能の追加、xmlCIM Mapping2.0の変更が発生する予定。CIM 2.7では、CIMOM Provider Interfaceに対応したモデル、将来課題として、filterリソースの管理方法、メソッド実行を伴うindication、イベントの集約や相関、があげられている。

(4) Application and Metric

アプリケーションの静的な構成を表現するモデルは既に完了、RunTimeのモデル化を作業中。RunTime APの要求条件として、Resource View, Service View, Business Viewの視点があり、内部プロセスの動きがサービスにどのような影響を与えるか、などが分かる枠組みを目指すというコンセプト。

DAP(Distributed Application Performance) Modelを汎用化したMetricモデル、Operationモデル、Configuration Informationモデル、を策定中。この分野は、TOGのアプリケーション管理仕様と関係しながら作業を推進している。

(5) Support Model

インターネットベースのVirtual Support Community(マルチベンダ環境でのサポート情報の共有)の実現をコンセプトに、Incident交換のためのモデルを策定(Incident形式を含む)。Customer Support Consortiumとジョイントで推進中。

(6) User/Security Model

User、アカウント、認証などの情報を、X.500(人、組織など)、X.509(認証) IETF RFC(LDAPなど)などをCIMの体系にマッピングすることで、仕様化。本分野は、IP Secの仕様策定に注力しており、User/Security Modelとしては動きがない状況。

(7) 実装関連

CIMOMを用いた管理アプリケーションとしてのサービスレベル管理、WMI (CIM) による.NETアプリケーション管理、SAN (Storage Area Network) 向けのCIM Providerなどの紹介。

3.3 Product Showcase

CIMOMを中心とした展示では、Java WBEM Service、TOG Pegasusなど3件があり、モニタ/レポートインテグレーションツールの情報管理にCIMを適用した展示が2件あった。CIMOMのみではなく、部分的ではあるが、応用を含めたソリューションが登場し始めている。

4. おわりに

今年のカンファレンスは、CIM Modelとしては特に目新しいものはなかったが、WBEM Source Initiativeの発足など、CIM仕様の普及の動きが高まってきたことが新たな動きとしてあげられる。ベンダサイドから見ると、これらを部品として有効に使うことにより、新たな管理対象のサポートや管理機能自体での特徴付けが行いやすい環境が整ってきたといえる。一方、利用者サイドから見ると、適材適所でツール選択や異種運用システム間での相互接続の可能性が高まってきたといえる。また、DMTFがロードマップであげているHome DeviceやMobileの分野など日本発の仕様化が可能な分野が含まれていることもあり、今後の活動状況にも注視していく必要がある。

JavaおよびすべてのJava関連の商標およびロゴは、米国およびその他の国における米国Sun Microsystems, Inc.の商標もしくは登録商標です。

Linuxは、Linus Torvaldsの米国およびその他の国における登録商標あるいは商標です。

Title:

Report on 8th DMTF Developers' Conference

Author:

Toshiaki HIRATA, Systems Development Laboratory, Hitachi Ltd.

Summary:

8th DMTF Developers' Conference was held June 11-13, at Double Tree Hotel San Jose. This is an annual conference which provides recent standard information and direction of DMTF, and also provides good opportunity to meet and discuss among developers of network and system management area.

In this conference, big news was that WBEM (Web Based Enterprise Management) Source Initiative have just started. WBEM Source is an implementation of DMTF Specification and it will be popular in network and system management area.

The Conference was organized the following tracks:

1) Tutorial (for DMTF Specification)

2) General Session (Introduction, Keynote Speech, DMTF Roadmap DMTF Technical/ Marketing Update)

3) Technical Session

- As DMTF specification issues, CIM Schema, xmlCIM, CIM/HTTP, LDAP Mapping, DMI (Desktop Management Interface), Alert Spec., etc.

- As implementation issues, WBEM Source, WMI, CIM implementation for storage device, etc.

- As alliance partner issues, activities of TMF (TeleManagement Forum).

4) Product Show Case

(1) 平成12年度事業報告(要約)

INTAP 総務部

当協会は、高度情報化社会の重要な基盤となるオープンなコンピュータ・ネットワーキングの技術環境整備のため、情報処理の相互運用技術に関する研究開発、調査研究、国際交流及びこれらの成果に関する普及啓発等の事業を行っている。

平成12年度は、コンピュータ・ネットワーキング基盤の重要な要素である個別システム間連携基盤の確立に向け、方式の研究、整備すべき要件の抽出、国内外の動向調査等下記の事業を実施した。

1. 情報処理の相互運用技術に関する研究開発 (寄附行為第4条第1号)

システム間連携に関わるデータ連携基盤としてWorld-Wide Webコンソーシアム^{※①}の標準であるXML^{※②} (Extensible Markup Language) 関連技術を中心として、電子商取引、電子政府 (XML電子署名技術等)、エンドシステムサービス等様々な利用形態における共通的な連携基盤のビジョンを検討した。また、セキュリティ連携基盤についてIPv6 (Internet Protocol version 6) をベースとして、情報家電の相互接続安全性技術仕様と検証技術の研究した。

さらに、インターネット環境で必要となる異種運用管理システム間での連携、相互運用性を確保するための共通仕様を開発し複数ベンダのシステム間で相互接続試験を行った。

2. 情報処理の相互運用技術に関する調査研究 (寄附行為第4条第2号)

情報処理の相互運用技術に関わるコンピュータ・ネットワーキング基盤の確立に向け、国内外の動向を調査研究し、課題の抽出、分析及び検討等を行った。

(1) オープンネットワーク化推進のための調査研究

IPv6技術の現状と今後の課題、ネットワーク・ビジネスモデルの分析、超高速インターネット技術、無線/移動体通信、国際標準化動向、研究開発用テストベッド等の動向を中心に調査研究を行った。

(2) 次世代ネットワーク技術に関する調査研究

光インターネットに関する先端プロジェクトの状況、欧米のインターネット・データセンタ/アプリケーション・サービスプロバイダの状況、電子商取引のビジネスモデルの最新動向、米国のIT産業政策等について調査した。

(3) 分散オブジェクト連携に関する調査研究

国際標準となっているオープン分散処理参照モデルについて、海外の適用事例の調査及び国内の医療情報システムを例にしたエンタープライズ・ビューポイントのプロトタイプ開発を行った。これらを通じてオープン分散処理参照モデルの課題抽出と分析を行った。

(4) ポリシーベースシステム・アーキテクチャに関する調査研究

通信品質制御、セキュリティ制御に関するポリシーベースシステムについて、IETF (Internet Engineering Task Force^{※③}) の標準化動向、ポリシー基盤技術、モバイル関連技術等を調査した。また、欧米における適用事例とポリシー交換技術の調査を行った。更に、ポリシー技術の応用例として「One to Oneサービス指向の大容量コンテンツ動的組み立て配信システム」に関する研究を行った。

3. 情報処理の相互運用技術に関する国際交流 (寄附行為第4条第3号)

情報処理の相互運用技術に関する国際的交流を以下の通り行った。

(1) IETF会議等への参加と関連情報の収集・報告

インターネット関連の国際的な標準化組織であるIETFに参加し、情報収集を行うと共に、得られた基盤的技術に関する動向を国内関係者に報告した。また、XIWT (Cross Industry Working Team) 会議、IPv6フォーラム等に出席しその動向をINTAPの委員会及び調査研究報告書等にて報告した。

(2) アジア大洋州ワークショップ (AOW) 関連業務

当協会が中央事務局を務めていたAOWは、平成12年6月13日の第23回AOW理事会において解散を決議した。

設立以来約12年間に亘る標準化活動の成果としては、AOWが主導的に開発したOSI関連ISP (国際標準プロファイル) の件数が225件の内、1/3を占めるに至り、又アジア大洋州諸国との関係強化に大きく貢献した。

4. 各事業の成果に関する普及啓発 (寄附行為第4条第5号)

前記、研究開発、調査研究及び国際交流事業の成果に関する以下の普及啓発を行った。

(1) 基盤情報の提供

インターネットを活用し、情報処理の相互運用性確保等に有効な基盤情報の提供の充実を図った。

(2) 機関誌の発行と技術セミナーの開催

研究開発や調査研究の成果を機関誌「INTAPジャーナル」等を通じて発表した。

また、「iDC/ASPの技術動向セミナー」「米国iDCにおけるSLA (サービスレベル・アグリーメント) の技術動向セミナー」「Network and System Management Forum 2001」等の技術セミナー開催を通じてインターネット関連の最新技術動向、市場動向を報告した。

(3) インターネット関連組織との交流促進

国内のインターネット関連組織との交流を行い、インターネット技術の普及促進を図った。今年度はIETF報告会を3回共催し、この内、一回は2日間に亘って「インターネット技術シンポジウム2001」を共催した。

用語

※①…World-Wide Web コンソーシアム：

World Wide Web技術の国際標準化機関

※②…XML：拡張マークアップ言語

※③…IETF：インターネット技術の国際標準化機関

(2) 行事結果報告

①Network & System Management Forum 2001

ーインターネット・コラボレーション時代のシステム運用管理最新動向ー

システム運用管理の相互接続・相互運用の実現とその標準化を目的として昨年末に発足したINTAP運用管理システム相互接続ワーキンググループ（OSMIC：Open Systems Management Industry Collaboration）は、異種運用管理システム間の相互接続の共通仕様策定と接続試験などを行ってきました。

このOSMIC活動の普及を目的として、接続デモンストレーションおよびその成果の発表を行うと共に、参加ベンダーによる運用管理最新動向の紹介と今後の相互運用性への取り組みの紹介を行うフォーラムを下記の通り開催致しました。

名 称：「Network & System Management Forum 2001」
ーインターネット・コラボレーション時代の
システム運用管理最新動向ー

日 時：平成13年 4月18日(水) 10：00～17：00

場 所：日経ホール（千代田区大手町）

主 催：INTAP

協 賛：OSMICメンバー企業25社

後 援：経済産業省

日経BP社

参加者：331名

講演プログラム：

（午前の部）基調講演とOSMICプロモーション

主催者挨拶：INTAP 若松専務理事

基 調 講 演：インターネット時代のIT戦略
ポストン・コンサルティング・グループ
日本代表 内田 和成氏

講 演：異種運用管理システム間の相互接続
ーINTAP OSMIC活動成果の紹介と
相互接続デモンストレーションー
INTAP OSMIC室

（午後の部）協賛企業セッション

①運用管理ツール導入のポイント（コンピュータ・アソシエイツ(株)）

②e-ビジネスを成功に導く運用管理ソリューション（(株)日立製作所）

③インターネット環境におけるTivoli統合管理ソリューション（日本チボリスシステムズ(株)）



④iSociety時代の運用管理とNECの取り組み（日本電気㈱）

⑤インターネット環境におけるサービスレベル向上を実現する運用管理とビジネスへの展開
（日本ヒューレットパッカード㈱）

⑥B2B環境における運用管理ソリューション（富士通㈱）

⑦パネルディスカッション「インターネット環境における運用管理」
（モデレータ：日経BP

パネリスト：㈱アシスト、伊藤忠テクノサイエンス㈱、㈱CSK、スコア・ドットコム㈱、INTAP）

協賛ベンダ：（25社）

㈱アシスト、伊藤忠テクノサイエンス㈱、インターネットセキュリティシステムズ㈱、NRIデータサービス㈱、沖電気工業㈱、コベルコシステム㈱、コンピュータ・アソシエイツ㈱、サン・マイクロシステムズ㈱、㈱CSK、CTCビジネスサービス㈱、スコア・ドットコム㈱、住友電気工業㈱、㈱東芝、TIS㈱、日本チボリスシステムズ㈱、日本電気㈱、日本ヒューレット・パッカード㈱、日本ユニシス㈱、BMCソフトウェア㈱、㈱日立製作所、フェニックステクノロジーズ㈱、富士通㈱、富士ゼロックス㈱、三菱電機㈱、レガートシステムズ㈱

②第50回IETF報告会

情報処理における相互運用技術に関する国際交流の一環として、INTAP関係者も毎回参加しているIETF会議の第50回報告会を下記の如く開催した。

日 時：平成13年5月8日(火) 13：30～16：45

場 所：早稲田大学理工学部 大久保キャンパス 55号館 N棟 1階 大会議室

主 催：インターネット協会（IAJapan）、INTAP

協 賛：インターネットソサエティ日本支部（ISOC-JP）
インターネット技術研究委員会（ITRC）
インターネットフォーラム（JIF）

プログラム：

①IETFについて

……東京工業大学情報理工学研究科 太田 昌孝氏

②UDLR技術とIETFでの標準化

……JSAT株式会社 泉山 英孝氏

③PKIX-WGの動向

……富士ゼロックス株式会社 稲田 龍氏

④IPマルチキャスト技術

……九州大学大学院システム情報科学研究府 大森 幹之氏

⑤IDN-WG（多言語ドメイン名標準化）の動向

……日本ネットワークインフォメーションセンター（JPNIC）米谷 嘉朗氏



参加者：136名

名勝風景



清澄庭園夏景色

清澄庭園

東京都名勝に指定されている清澄庭園は江戸の豪商、紀ノ国屋文左衛門の屋敷が享保年間（1716～1736）に久世大和守の下屋敷となり、庭園の基が形作られました。その後、明治になり岩崎弥太郎により造園工事が進められ、明治18年に岩崎家の接待所「深川親睦園」として竣工されました。

現在の庭園は隅田川の水を引いた大泉水をはじめ築山、枯山水を中心に、周囲には岩崎家が自社の汽船で全国から取り寄せた名石を配した明治の庭園を代表する「回遊式林泉庭園」となっています。

緑の色濃い樹木に囲まれた数寄屋造りの建物「涼亭」の横に、昨年夏に落雷の被害を受けたイチョウが枯木のように立っているのが見えます。しかし、このイチョウの枝からは小さな葉が出てきており、幹も枯れていないそうですので、早く元気に蘇って欲しいものだと思います。（平成13年8月7日撮影）

編集後記

100年後、22世紀初頭の社会は人間と区別がつかないような知能を持ったロボットがさまざまな仕事に従事している社会になっているかも知れないとの予測を、本誌58号の巻頭言で庄山理事長がお書きになっています。この遠い未来の話でも鉄腕アトムのような正義感溢れるロボットが実際に活躍するかも知れないと夢見るのは楽しいことです。

清澄庭園のイチョウは雷に打たれて枯木の姿になっていますが、自力の芽吹きを見せて、元の雄姿を取り戻そうとしています。重症の日本経済もこの木のように力強く再生を願いたいものです。



財団法人 情報処理相互運用技術協会 発行

〒113-6591 東京都文京区本駒込2丁目28番8号
文京グリーンコート センターオフィス13階
電話:03-5977-1301 FAX:03-5977-1302
URL:<http://www.intap.or.jp/>



この事業は競輪の補助金を受けて
実施したものです



古紙配合率100%再生紙を使用しています

平成13年8月15日発行
INTAP機関誌「INTAPジャーナル」60号
編集 普及広報委員会
制作 ホクエツ印刷株式会社