

## 情報大航海時代の到来

### ——リアルとネットを結ぶ知的情報アクセス基盤——

The Coming of the Information Grand Voyage : Intellectual Information Access Platforms Connect the Real World and Networks

小川克彦

## Abstract

量から質への変革。これは多くの情報通信サービスに要請される現代の課題である。ネットの海が世界中に広がり、そこで発信される情報は急激に増えつつある。私たちの欲する情報を膨大な海の中からどのように見つけるのか。見つける量を増やすより、その質を高めるためにいかに情報をフィルタリングするかが、情報の海を渡るサービスのかなめとなる。本稿では情報大航海時代に登場する VSP（バリュー、ソーシャル、パーソナル）のサービスで共通に使われる知的情報アクセス基盤のコンセプトを述べ、情報大航海の針路を考える。

キーワード：情報大航海、検索、プライバシー保護、知的情報アクセス、データマイニング

### 1. 情報大航海とは

インターネットでアクセスできる Web ページ数は現在数百億に上り、この7年間で10倍に膨れ上がった。インターネットのプロードバンド化とともに映像コンテンツの流通が促進され、その情報量の増大はとどまることを知らない。もちろん、情報はインターネットだけではない。携帯電話やナビゲーションで集められる位置や移動の情報、デジタルテレビに流れる番組の情報、個人の消費活動の情報、製造や流通や販売にかかわる企業の情報など、あらゆる社会活動の情報が生まれ蓄積されている。インターネットでアクセスできない Web を含めると500～1,000億ページになるといわれている<sup>(1)</sup>。その姿は見えないものの、私たちは「情報の海」に生活しているといっても過言ではない。

情報大航海は、この情報の海から私たちの生活の質を向上させる様々な情報を見つけ、それらの情報をつなぎ合わせて、私たちの生活に新たな価値を見つけれられる情報社会インフラの構築を目的としている。経済産業省がイニシアチブをとり、2007年度から3年間の計画で多数の民間企業とともに始めたプロジェクトである<sup>(2)</sup>。その大きな目標は、必要なときに必要な情報を検索・解析できる知的情報アクセス基盤を開発し、これらの技術基盤を活用した新たな情報サービスを創出することにあ

る。生活の質のみならず、産業のイノベーション環境を活性化させることによる国際競争力の向上も視野に入れている。

本稿では、情報大航海が目指す知的情報アクセス基盤のコンセプトと基盤実現に向けて開発している共通技術について紹介する。

### 2. 情報大航海時代のサービス展望

#### 2.1 生命大爆発と情報爆発

Web 情報量が急速に膨れ上がる現象を情報爆発と呼んでいる。この情報爆発時代に向けた新たな IT 基盤技術の研究は、東京大学の喜連川優教授がリーダーとなり文部科学省の特定領域研究として推進されている<sup>(3)</sup>。情報爆発の量的な側面ばかりでなく、情報を有効に活用するためのヒューマンコミュニケーションやセンシングなどの質的な情報環境の研究も行われている。

ところで、東京電機大学の安田浩教授によれば、情報爆発のプロセスはカンブリア紀に始まった生命大爆発のプロセスに似ているという<sup>(4)</sup>。カンブリア紀は5億4,300万年前に始まったといわれている。氷河期が終わり地球の霧が晴れて空には光があふれてきた。カンブリア紀の前にあたる原生代の生物は、近くに寄ってきたえさを食べる受動的な生物であった。しかし、カンブリア紀になると、この光が生物の目の進化を促し、目によって獲物を追いかけて食べる捕食生物が出現した。そして、最初に目を持った生物が図1に示す三葉虫だった。

この目を持った三葉虫に対抗するため、他の生物も進

小川克彦 正員 慶應義塾大学環境情報学部  
E-mail ogw@sfc.keio.ac.jp

Katsuhiko OGAWA, Member (Faculty of Environment and Information Studies, Keio University, Fujisawa-shi, 252-8520 Japan).

電子情報通信学会誌 Vol.91 No.8 pp.727-731 2008年8月



図1 三葉虫の化石

化を遂げる。その進化には、大きく三つの方向がある。硬い殻を作り周辺の環境に同化し、時に殻に突き出たとげで敵の攻撃を抑制して身を“守る”生物、捕食されることを受け入れ、それ以上に繁殖することによって生き残る道を選ぶ“増やす”生物、同じく目を発達させ、硬い殻をも砕くあごを発達させて敵を攻め立てる“攻める”生物である。守る、増やす、攻めるの三つの進化を遂げた生物は、とげ、ひれ、腕、目、色などに多種多様な形態を有するようになった。そのため、原生代には三つしかなかった動物門が38の動物門へと急激に増加したのである。これがカンブリア紀の生命大爆発である<sup>(5)</sup>。

生命大爆発の発端は地球に光があふれてきたことだった。このことを情報の世界のアナロジーでとらえると、現代の地球の光は世界中に広がったインターネットといえる。インターネットは次第にブロードバンド化し、地球の裏側の映像でさえも一瞬のうちに眺めることができるようになった。情報通信を阻んでいた容量の壁が段々と消え、まさにインターネットの霧が晴れてきたのである。図2は日本におけるインターネット利用者数と普及率の推移であり<sup>(6)</sup>、1999年から2000年にかけて急激に増加している。2003年ごろから飽和してきたが、インターネットへのアクセス容量はこの数年間で増大しており、FTTHサービスの契約者は2007年9月末で1,000万を超えて

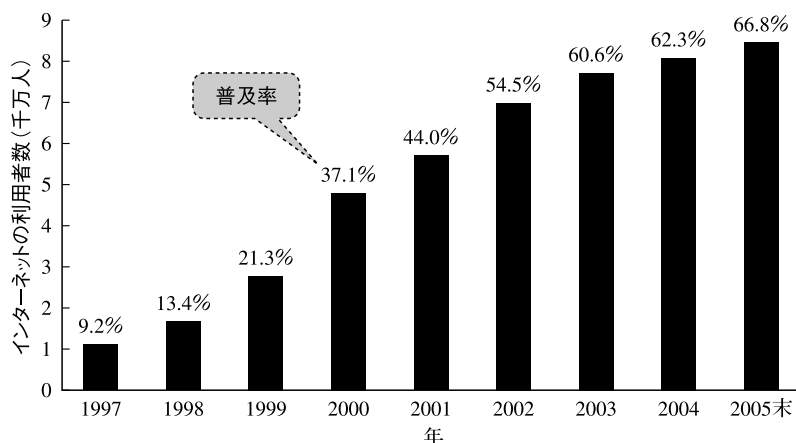


図2 インターネットの利用者数と普及率

表1 検索サービス小史

1995年	NTT Directory や Altavista がサービス開始。
1996年	Yahoo! がサービス開始。
1997年	goo, Infoseek, Excite がサービス開始。
1998年	Yahoo! が検索エンジンとして goo を利用。
1999年	iモード開始。
2000年	Google がサービス開始。Biglobe が Google を利用。
2001年	Yahoo! や Nifty が検索エンジンとして Google を利用。
2002年	Adwords のサービスを開始。
2003年	goo が検索エンジンとして Google を利用。
2005年	Yahoo! や MSN が独自の検索エンジン開発。
2006年	iモードの検索サービス開始。
2007年	情報大航海プロジェクト開始。

いる。名実共にネットの光があふれてきたといえる。

さて、現代の目、つまりネットの三葉虫を考えると、それは膨大な情報の中から自分の糧になる情報を見つけ出す検索エンジンといえる。そして、その中核に位置するのが Google である。

表1は1995年のNTT Directory から始まるインターネットの検索サービス小史である。1995年からAltavista, Infoseek, Excite などの検索エンジンがサービスを開始したが、2000年からは本格的にサービスを開始した Google が他の検索エンジンを席巻してしまった。

Google の普及とともに増加したのが、インターネットにつながるサーバ数である。世界の Web サーバ数は、2000年の1,200万台から急激に増加し始め、2003年には3倍の3,600万台、そして2007年には1億2,000万台に達している<sup>(7)</sup>。

まさに、ネットの霧が晴れると同時に、検索サービスがネットの目となって Web 情報を探し始め、それに呼応して Web 情報が爆発的に増えてきたといえないだろうか。インターネットには現在、数百億の Web ページが存在すると推定され、ブログや SNS (ソーシャルネットワークサービス)、Q&A サイトの OKWave<sup>(8)</sup> や動画投稿サイトのニコニコ動画<sup>(9)</sup> などの膨大な数の一般投稿も加わり、インターネットの情報爆発は激しくなる一方である。

## 2.2 サービスは量から質に変革

現在の検索エンジンは、数百億の URL を収集し、数十万台のサーバで、数十分の1秒で所望の Web ページを探す。検索エンジンの性能は、主に Web ページの収集速度、キャッシュの蓄積量、インデクシングの速度、被検索数などの量を基準にして評価される。

しかし、情報爆発が進むに従って、量の検索だけでエンジンの性能をとらえるには限界が生じている。入力したキーワードに対して数百万のページが検索されても、実際に閲覧するのはほんの数ページであることしばしばである。ページランキングを工夫して、できるだけ多くの人が求めているページを最初に表示するようにしているが、自分だけの情報を求める人にとっては、不要な情報が多くなり、肝心の情報がその中に埋まってしまう。マスメディアとして大衆の求める情報は(広告も含めて)検索しやすくなるが、個人にとっての SN 比は急激に落ちてしまう。次世代の検索では、欲しくない情報をいかに捨てるか、つまり検索される情報の量ではなく、その質を向上させることがキーポイントになる。

情報大航海時代に登場する検索サービスや技術は情報の量ではなく質に重点を置いている。

車のアナロジーで考えると、エンジンの性能は十分ではあるが、乗り心地や乗る人の TPO を考える車作りの時代になったということである。i モードのような携帯インターネットでも同じである。「いつでも」「どこでも」「だれでも」使えるサービスが、当初のサービスや技術の大きな目標であった。量の目標は分かりやすく、多くの人の共感を得て急速に目標をクリアすることができた。

しかし、時間や場所の壁が低くなって、だれでも使えるようになると、情報を提供する側も増えてきて、ユーザからすればどれが自分の欲しい情報なのかを選びにくくなってしまった。情報量の壁の出現である。また、有害サイトのフィルタリングは PC と同様であるが、リアルな場所で特定の人を使う携帯電話ではプライバシー保護が重要になってきた。

情報通信の技術や設備を考えると、「いつでも」「どこでも」「だれでも」のインフラ作りが大切である。しかし、サービスを考えると、時間や場所そして人のプロフィールなどを絞り込むことによって、より少ない情報で質の高いサービスを実現できることがキーポイントになるであろう。また、セキュリティやプライバシーを考えても、より限定した状況での利用が安心できる。つまり、「今だけ」「ここだけ」「あなただけ」のサービスが、ますます重要になるということである。

質のサービスのキーワードは「だけ」といえる。「でも」の技術や設備を考慮すると、情報大航海時代のサービスは「でも」と「だけ」が融合するサービスになる。いつでも、どこでも、だれでも使える技術や設備を使って、その時間やその場所やその人によってフィルタリングし

ながら情報にアクセスするサービス、つまり、知的情報アクセスが「でも」と「だけ」のサービスの基盤になる。

## 3. 知的情報アクセス基盤のコンセプト

ここだけ、今だけの状況をイメージしてほしい。ある場所のある時間を考えると、そこには特定の人の姿が浮かんでこないだろうか。つまり、場所や時間を決めると、人々の行動が見えてくる。

元々、インターネットや携帯電話では論理的なアドレスや持ち歩ける電話機の電話番号で通信を行うため通信場所が仮想化されている。また、メールや留守番電話が普及することによって、通信はリアルタイムで行う、という前提がなくなってきた。通信する本人はもちろん通信相手がいつどこで何をしているのかを気にしなくてもよい。「でも」の発達によって、個人のコミュニケーション行動が時間や場所に制約されず自由になってきた。

情報大航海時代においても、個人のコミュニケーション行動が制約されることはない。いつでも、どこでも、だれでもサービスを使うことができる。それは通信の基盤となるインフラにイえることで、通信でやりとりする情報のコミュニケーションに「だけ」の要素を入れることでサービスの質を向上させたいと思っている。

この「でも」と「だけ」を時代の流れとともに少し俯瞰してみよう。インターネットや携帯電話のない時代にはリアルな世界で通信するというのが人々の意識にあった。「だけ」の意識である。1990年代半ばからインターネットの利用が急速に普及し、ややもするとネットの世界が進展しすぎて、リアルな世界とのつながりが疎になってきた。何かといえばネットの Web 情報に頼る生活になり、情報はいつでもどこでも手に入るという意識になってきた。「だけ」の意識が失われてきたともいえる。

しかし、今、ネットに偏重しすぎた情報の世界がリアルな世界と融合しようとしている。リアルとネットの融合は IC タグに代表されるユビキタス技術の目標でもある。情報大航海時代においても、このリアルとネットの融合、つまり「だけ」と「でも」の融合がサービスのかなめであり、その融合を実現する基盤が知的情報アクセス基盤である。

図3は知的情報アクセス基盤の概念である。知的情報アクセス基盤は、リアル空間の様々な情報とネット空間の Web 情報を融合させ、必要なときに必要な情報を検索・解析できる機能を提供する。そして、この基盤を取り入れた様々なサービスが、リアルな世界に暮らす人々を支援するのである。

リアル空間の情報は、例えばどこにいるのか、あるのかを示す位置情報、いつ、だれが、どこで、何を買ったのかを示す購買履歴情報、いつ、だれが、何を視聴したのかを示す視聴覚情報、過去の診断記録や健康情報など

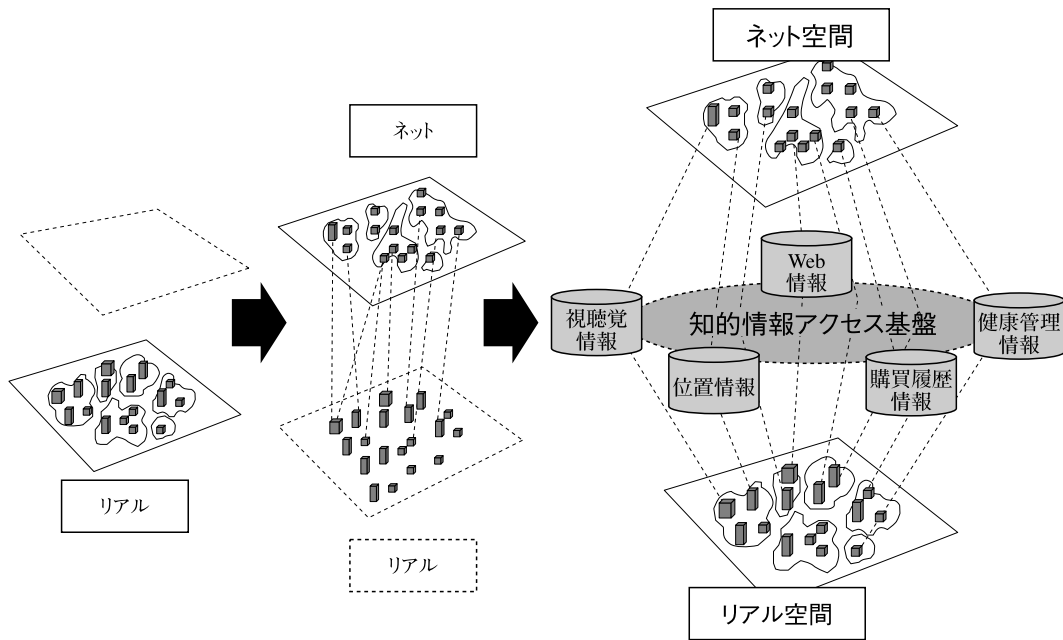


図3 リアルとネットを結ぶ知的情報アクセス基盤

の健康管理情報などがある。これらの情報はネット空間のようにだれでもアクセスすることはできない。情報大航海時代においては、ある資格のある人たちだけがこれらの情報に安全にアクセスすることによって、より進んだ安心できるサービスで人々の暮らしを支えるのである。

#### 4. 情報大航海のコラボレーション

情報大航海プロジェクトでは、知的情報アクセス基盤の実現に向け、二つのアプローチによってキーとなる技術を開発している<sup>(2)</sup>。一つは試行サービスを実証しつつ、そこで共通に活用される技術を開発するアプローチ、もう一つは次世代に向けた質的なサービス変革をもたらす技術の開発である。

実証事業は、図4に示すVSPの三つの分野で行っている。V(バリュー)は対話や映像検索などの革新的技術が作る高価値の次世代Webサービス、S(ソーシャル)は交通や健康などの新たな社会インフラのITサービス、P(パーソナル)はプライバシーに配慮した個人向けサービスである。これらのサービスが広く社会に受容されることを確認しながら、サービスに共通して使われる技術を開発している。対話検索では、人が検索したい理由を明らかにすることによって、検索する結果の精度を向上させる技術を開発している。例えば、「体重を減らしたい」と検索キーワードを入力する人には、その理由が「異性に好かれたい」のであればスポーツクラブを紹介し、「持っている服を着続けたい」のであればダイエットを紹介する。また、画像検索では画像に付けられた言葉(例えば「広々とした」や「すがすがしい」という形容詞や場

所など)だけでなく、色や構図などの画像の特徴量を合わせて検索する技術である。例えば、キーワード検索では富士山と桜という言葉で画像を選ぶことになるが、この画像検索を使えば、自分の気に入った画像と同じような色合いと構図の別の画像を選ぶことが容易になる<sup>(10)</sup>。

質的なサービス変革をもたらす技術については、環境・行動情報の統合処理技術、マルチメディア情報のリアルタイム処理技術、サービス連携を実現するプロトコル基盤技術、プライバシー情報の安全管理技術の四つの分野で開発を行っている。環境・行動情報の統合処理技術は、場所と時間に依存して変化する人の情報欲求や人の動きを伝える加速度センサ情報などのリアル空間の情報をフィルタリングする技術である。これらの技術で得たリアル空間の情報とネット空間のWeb情報をマッチングすることにより、人のTPOに適した情報を提供することができる。しかし、時間や場所や人を限定することはプライバシーを侵害することになりかねない。そのため、人の行動特性を保持しつつ、プライバシーを保護するアノマイズ技術の開発も行っている。また、スポーツなどの映像コンテンツの特徴抽出を行ってメタデータとしてインデックス化する技術を開発している。チャプター番号やサムネイルで映像を検索するだけでなく、ゴールシュートやホームランの場面の呼出しも容易になる。

これらの共通技術を研究者や技術者のみならず、起業家やデザイナーなどのユーザにも活用してもらえるよう、情報大航海プロジェクトではコラボレーションプラットフォーム( CP)を構築している。CPでは、共通技術開発で得られたソフトウェア、プロトコル、検証用データなどを適切なアクセス制御のもとで共有し、技術

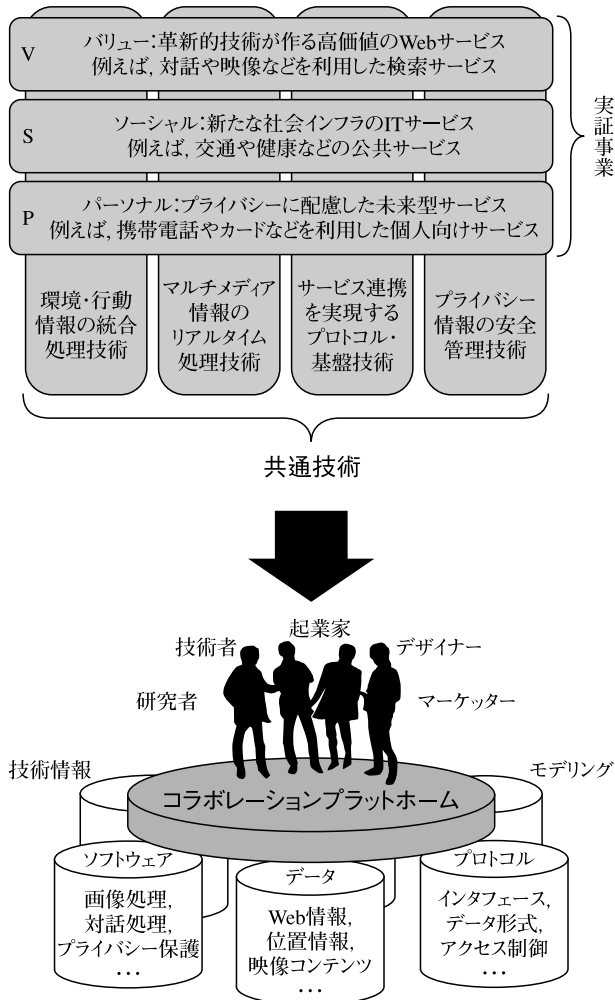


図4 共通技術とコラボレーションプラットフォーム

改良や標準化をオープンに行う仕組みを提供している。更に、このCPの仕組みが、将来的に知的情報アクセス基盤の参照モデルになることを期待している。

## 5. ま と め

三葉虫の出現によって進化した生物には、守る、増やす、攻めるの三つの特徴があった。ネットのサービスでこの進化を考えると、会員を囲い込んで既存のサービスを守り、同じようなサービスを拡大して顧客を増やすことが思い浮かべられる。しかし、次世代のサービスは量から質への変革である。「量」とは異なる「質」のサービスによって新たに攻めることも必要である。

朝日新聞に Google 社のエリックシュミット氏の談話が掲載されていた<sup>(11)</sup>。

「最終的に目指すのは、情報集めの検索ではなく、情報の意味を本当に理解できるようなサービスです。例えば私が今、取材に答えているが『いや、彼が言うことは違う。本当はこうだ』と質問者に指示してくれる。こういうサービスは米国の政治家相手にぜひ使ってほしい

(笑)」

未来の技術としてはとても興味深いのであるが、世界を席卷するメディアと思うと、その強大な力を感じざるを得ない。

次世代はネットの世界とともにリアルな世界を攻めることになるだろう。そこは私たちが生きている世界だ。その世界を大きな一つの目で眺めるだけでなく、様々な新しい目で眺めたいと思う。リアルな場所に暮らす人々に、質の高い目を、そして様々な目の選択肢を提供することが次世代のサービスといえる。

攻めるキーワードは、ユーザ、オープン、グローバルの三つだろう。

- ① ネットの目を個人や社会の多種多様なユーザの視点からデザインする。
- ② デザインしたサービスや技術を共通化してオープンにする。
- ③ オープンにしたサービスや技術をグローバルな仲間と共有し、コラボレーションすることによって、更にたくさんの新しいネットの目を作る。

この三つのキーワードが情報大航海に船出したサービスプロバイダたちの志である。

## 文 献

- (1) Y. Hirate and H. Yamana, "Web structure in 2005," Proc. of the 4th Workshop on Algorithms and Models for the Web-Graph (WA W2006), LNCS 4936, pp.36-46, 2008.
- (2) 情報大航海プロジェクト, <http://www.igvpj.jp/>
- (3) 喜連川 優, 松岡 聡, 松山隆司, 須藤 修, 安達 淳, "情報爆発時代に向けた新しい IT 基盤技術の研究," 人工知能誌, vol.22, no.2, pp.209-214, 2007.
- (4) 安田 浩, "カンブリア紀「生命大爆発」に学ぶ: 21世紀「情報大爆発」への対処法," DCAJ news, no.128, [http://www.dcaj.org/dcaj\\_news/no128/opencafe/article01.html](http://www.dcaj.org/dcaj_news/no128/opencafe/article01.html)
- (5) アンドリュー・パーカー, 眼の誕生, 渡辺政隆, 今西康子(訳), 草思社, 東京, 2006.
- (6) 総務省, インターネット利用者数と人口普及率, <http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/field/tsuushin01.html>
- (7) Web Server Survey, [http://news.netcraft.com/archives/web\\_server\\_survey.html](http://news.netcraft.com/archives/web_server_survey.html)
- (8) OKWave, <http://okwave.jp/>
- (9) ニコニコ動画, <http://www.nicovideo.jp/>
- (10) 長谷山美紀, "知的情報アクセスを実現するための映像検索に関する研究動向," 第19回回路とシステム軽井沢ワークショップ, vol.KWS19, pp.199-203, 2006.
- (11) フロントランナー, グーグルエリックシュミットCEO, 朝日新聞, 2007年5月5日(土), 2007.

(平成20年2月26日受付 平成20年4月17日最終受付)



小川 克彦 (正員)

昭53慶大大学院工学研究科修士課程了, 同年日本電信電話公社(現NTT)入社。NTTサイバーソリューション研究所長を経て, 平19より現職。工博。画像通信システム, ヒューマンインタフェース, マルチメディアサービスの研究開発を行い, 現在は場所と携帯電話のメディア研究と教育に従事。