



Web 3.0時代の展望と課題

執筆者

KDDI総研 取締役主席研究員 高崎 晴夫

🕒 記事のポイント

1989年にウェブが発明されてから、ウェブ技術は急速に発展してきた。その後、オライリーのWeb 2.0の提唱によりウェブ革新は第2段階に突入し、更に技術革新を続け、クラウドコンピューティングの流れが、新たな革新へとドライブし、ICTによる情報利活用のあり方に大きなパラダイムシフトをもたらそうとしている。そのような動きに我々は、「ポストWeb 2.0」あるいは「Web 3.0」の兆しを感じている。

サマリー Web 3.0の議論は緒についたばかりで、現時点で、これを明確に定義することは困難である。しかし、2015～20年頃のICT社会の将来を見据えて、そのような社会を実現していくための政策的な課題等を抽出し、産官学にまたがる議論が必要不可欠となっている。本稿は、そのような議論のたたき台となるよう、時期尚早の批判を意識しつつ、内外の学術論文や調査報告書等をベースに、一定の整理を試みている。また、未来のICTインフラを構築していく上で、官民がどのような役割分担をしていくべきかについての試論も述べる。

主な登場者 ティム・バーナーズ＝リー、ティム・オライリー

キーワード Web2.0、Web3.0、セマンティックウェブ、マッシュアップ

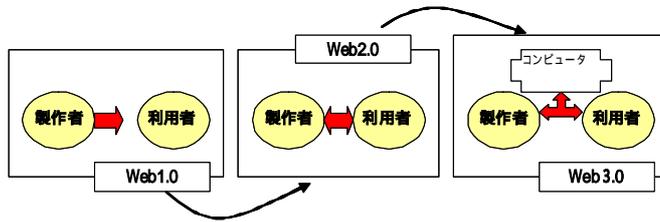
地域 欧州、米国、日本

1. はじめに

1989年のウェブ発明から、インターネットは長い道のりを歩みはじめた。以後、ウェブは急激に進化を続けなお進化の途上にある。ティム・バーナーズ＝リーがウェブを発明した際、これが最もアクセス性に富み、ユビキタスな知能とコミュニケーションの源泉を生み出すことになるとは予想すらしていなかったに違いない。その後、2005年にティム・オライリーが「Web 2.0」の概念を提唱し、ウェブはその第2段階に突入している。

Web 2.0はその後も技術革新を続け、「ポストWeb 2.0」や「Web 3.0」の兆しが現れている。一時話題となった、Second Lifeは、オブジェクト作成ツールにより、ユ

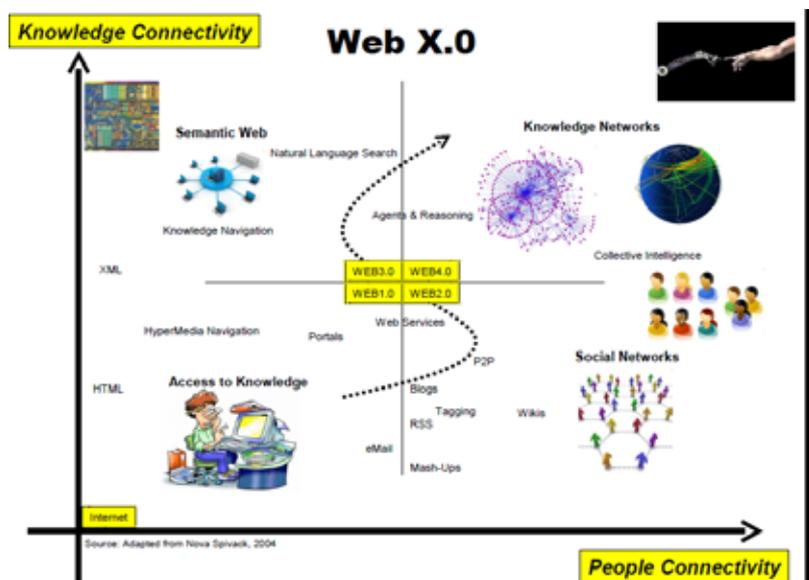
図1：ウェブ進展の概念



(出典 : Pattal et al “Web3.0 : A real personal Web!” より)

このようにWeb 3.0はWeb 2.0の進化形と想定されるが、直線的に進化を遂げるものなのか、あるいは様々な諸要因の影響を受けて、紆余曲折を経ながら進化していくのかについては、研究者の見方は少し分かれているようである。様々な要因の影響を受けながら、紆余曲折的に進化を遂げていく見方(図2)の方が現実的なようである。

図2：ウェブの進展経路



(出典 : UPPSA University, "Teaching Computer Ethics: Challenges and Methodologies. The case of Italian University" 2009より)

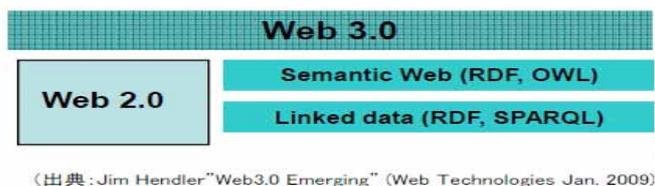
2 - 2 Web 3.0の定義

Web 3.0の標準的な定義はWorld Wide Web Consortium (W3C) で検討中であり、現時点でまだ明確なものがあるわけではない。が、いくつかの先行研究を見てみると、共通の理解として、Web 3.0では、「様々な情報ソースから新たな情報ストーリー

ムへ、情報の接続、統合、分析が可能となる」との理解がある。つまり、Web 3.0 は、「ウェブのパーソナライゼーション化」であり、「必要な情報を、必要なときにユーザーに提供することに関するもの」となる。

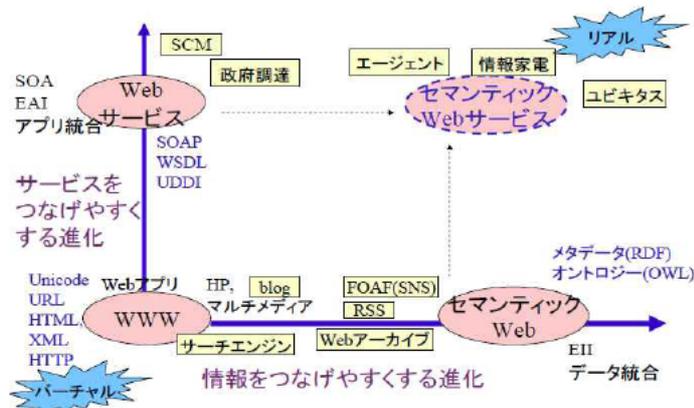
更に、Hendler (2009) ^④(出典1) では、Web 3.0を「セマンティックWeb技術とグラフベースでのオープンデータの統合技術を用いて、現行のWeb 2.0のアプリケーションを拡張するもの」と説明している(図3)。

図3 : Web 3.0の概念図



しかし、これまでのWebの進展を、「情報をつなげやすくする進化(セマンティックウェブの領域)」と「サービスをつなげやすくする進化(ウェブアプリの領域)」という2軸で説明しているものもあり(図4) 図2で示したウェブの進化経路との関連で、こちらの見方の方が分かりやすいのではないだろうか。

図4 : 次世代Webの2つの軸の進化による説明



(出典: 情報処理推進機構報告書より ^④(出典2))



^④(出典1) Jim Hendler "Web 3.0 Emerging" Computer 111 - 113P Jan 2009

^④(出典2) 情報処理推進機構 『先進的「ウェブ・サービス」を中心とする情報技術ロードマップ 策定～ソフトウェアサービス化及び情報の高付加価値化への潮流～報告書(案)平成19年4月27日。

また、近年の急激なインターネットビジネスの普及と進化の中で、セマンティックウェブ技術の進化に比べ、ウェブアプリの進展スピードの方がそのビジネス性からはるかに早いものがあったことが見て取れ、未来のWeb 3.0の実現は、この2軸の進化がどうバランスされるかで見えてくる可能性がある。

2 - 3 ウェブ関連技術のロードマップ

Web 3.0の大まかな概念を掴み取ることが本稿の目的なので、ここではウェブ関連技術の開発がどう見込まれているのかを簡単に眺めることに止める。表1に関連技術開発ロードマップを示す。そこからは、今後4~5年の間に急速に様々な技術開発が進展してくるであろうことが伺える。

表 1 : ウェブ関連技術ロードマップ 2009

	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
検索エンジン		ウェブページ・ブログ・ニュース・画像・動画	センサー情報 即時的ソーシャルメディア		リアルタイム 大規模データ					
		垂直サーチ・パーソナライゼーション	・垂直サーチの統合 ・ソーシャルメディアを活用した高度パーソナライゼーション		・セマンティックサーチ ・遺伝子・医療情報の検索エンジン		エージェントによる自然な対話・検索			
		検索結果の要約	分析エンジン: 情報の高度分析		編集エンジン: 情報の自動編集					
ウェブサービス		意味関係の標準化	映像コンテンツのオーサリング		マルチモーダルコンテンツのオーサリング					
		電子メールやブログに代わる オントロジーベースのグループウェア		オントロジーベースのスタイルシートの標準化		セマンティックデスクトップ				
セマンティックウェブ			学術目的でのセマンティックなグループウェアの利用				数百万人規模のコミュニティでの利用			
			セマンティックウェブサービスの標準化		メタデータの集合知サービス		Personal Life Repositoryの標準化			

(出典 : NEDO 電子情報・技術ロードマップ2009を基に筆者作成)

次に、これまでのWeb 2.0と将来出現するであろうWeb 3.0ではどのような差異が想定されているのかを見てみる。

2 - 4 Web 2.0とWeb 3.0の特徴比較

Giustini(2009)^④(出典)は、大胆にかつ直感的にWeb 2.0とWeb 3.0の特徴について表2のようにまとめている。個々の点については異論がありうるので、今後、詳細な議論が必要とは思われるが、現時点で大まかなイメージをつかむためには有用と思われる。

表2: Web 2.0とWeb 3.0の特徴比較

Web 2.0	Web 3.0
ドキュメント・ウェブ	データ・ウェブ
多量な情報	コントロールされた情報
問題が多い	より問題が少なくなる
ソーシャルウェブ	インテリジェント・ウェブ
第二世代 2000～2009年	第三世代 2010～2020年
触媒としてのGoogle	触媒としてのセマンティック企業
集合知	専門家の知恵
マッシュアップ、分解と統合、新たなツール	
兎に角検索	見つかるので検索不要
Googleのページランクアルゴリズム	オントロジー、セマンティックシステム
無法、無秩序	標準、プロトコル、ルール
プリント&デジタル	何にもましてデジタル

(出典：Giustini "Web 3.0 and medicine" 2009)

3 . 不確定要素と検討すべき諸課題

オープンなインターネット環境の中でウェブアプリの発展とともに、利用者の利便性は増したが、それに合わせてプライバシーの問題やセキュリティの問題等が派生してきた。これらの問題の多くが未だ解決に至っていない。これがWeb3.0に進化した形態に移行していくには、我々は更に複雑な課題に対処しなければならなくなることは容易に想像がつく。

Web 3.0時代を迎えるにあたりどのような問題が顕在化してくるのかについては、以下のような不確定要素から個々の課題について掘り下げた議論を今後行う必要がある。



④(出典) [Dean Giustini "Web3.0 and medicine" BMJ 2007;335:1273-1274 Dec 2007 22-29P](#)

Web 3.0のインテリジェントなウェブ環境にステークホルダーを適正に参加させることが可能か？（新たなデジタルデバイドの問題、ユニバーサルアクセスの問題、ネット中立性の問題）

様々な情報が収集、統合化されることに対する的確に政策が対応できるのか？情報の所有権（著作権）、コントロール及び責任に関する概念が大きく挑戦を受ける（知的財産制度、プライバシー保護、情報の正確性担保の問題）。

社会的反応がどのようになるか判断しがたい。クラウド内での際限の無いコンピュータ処理と蓄積能力とルールを無視するような人々の行動がどのような状況を生み出すのか予測しがたい（アイデンティティ確保の問題、利用者や社会受容性の問題、新たな犯罪への対処）。

広範囲にわたる人々と組織のネットワーク能力を高める結果、これまでの価値共有や効率的な資源の入手という過程が崩壊する可能性もある。これにより信頼を損ない、新たな被害に対する脆弱性を露呈する可能性もある（ネットワークシステムの信頼性の問題、脆弱性への対処）。

Web 3.0のインテリジェントなウェブを介して、個人及び組織が新たな国際関係のレイヤーを構成することが可能となることにより、国民国家の重要性を損なう恐れもでてくる（安全保障の問題、国際関係や国際競争力の問題）。

イノベーションを引き起こすことが期待できる一方で、情報過剰となり自律的なあるいは協調的なフィルタリングや情報仲介者のレーティングが必要となる（情報大爆発への対応問題、情報のコントラビリティの問題）。

上記の課題は真のコピキタス社会を実現するためには避けて通れない課題である。また、Web 3.0時代が未来社会に対してどのような「経済的・社会的・ビジネス的なインパクト」を及ぼすのかについても、様々な観点からシナリオ策定に向けた議論を行う必要もあることも指摘しておきたい^④（脚注）。

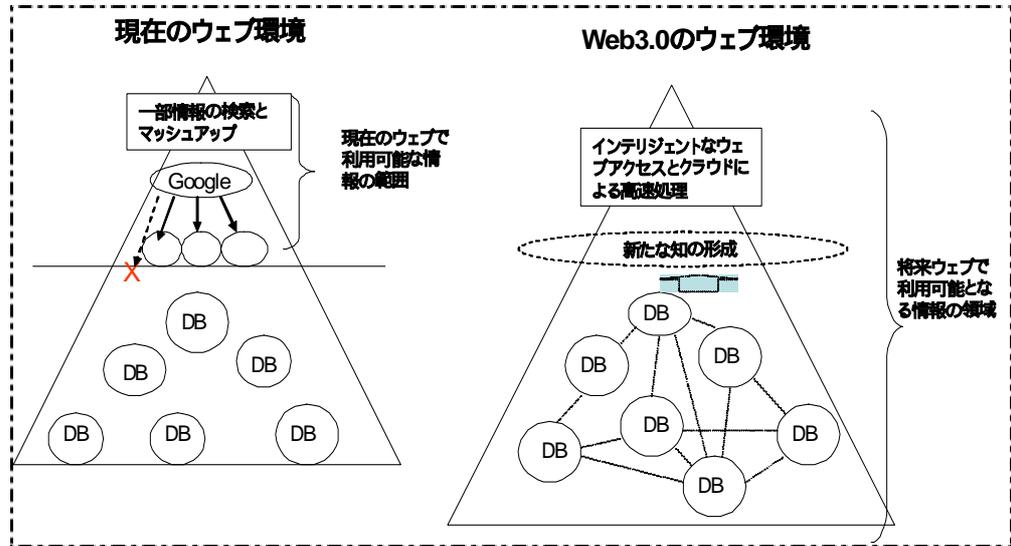
4. 「知の創発」に向けた官民の役割分担

最後に、このような未来のWeb 3.0を念頭に置いた情報インフラを構築していくためには、官民でどのような役割分担をしていくべきであろうか。既述のとおり、現在のウェブ環境とWeb 3.0時代で、我々の情報の取り方は大きく変わってくるのが想定されている。



^④（脚注）EUは未来のネット社会がもたらすインパクトとシナリオについて詳細な分析を行っている（J. Cave, C.Van Oranje, R.Schindler, A. Shehabi, PH-B.Brustsher, N. Robinson "Trends in connectivity technologies and their socio-economic impacts"(July 2009)）。

図 5: 現在のウェブ環境と Web3.0 のウェブ環境の比較



(出典 : 筆者作成)

現在のウェブ環境で活用されている情報は限られたものとなっている。セマンティックウェブの進展と、インテリジェントなウェブアプリケーションがWeb 3.0という形で進化してくれば、これまで人類が蓄積してきた知の集積から新たな知の創造を導き出すことが可能であり、この応用分野は、地球環境問題を始めとするこれまで対応が困難であった政治課題の解決やこれに関連するビジネスへの活用等、幅広い分野への応用が期待できる（図5）。

既述のようにこのような知の創造を促すには、その源泉として大規模なオントロジー構築によるデータベースの整備が不可欠となるが、欧米と比較すると我が国のこの分野での取り組みは極めて遅れたものとなっている^④（脚注）。

特に行政、教育、医療、環境等の未来の社会インフラを支えるドメインの大規模なオントロジー構築は、それ自体が収益を生むようなものではなく、政府・行政を中心にそのインフラ構築に向けた努力が必要とされる。その上で、民は自らの創意工夫とリスクを取りながら、インテリジェントなウェブアプリ開発とそのデータベースを用いた様々な付加価値サービスの創造により、社会のニーズに応えていくことが期待されていると言えるのではないだろうか（図6）。

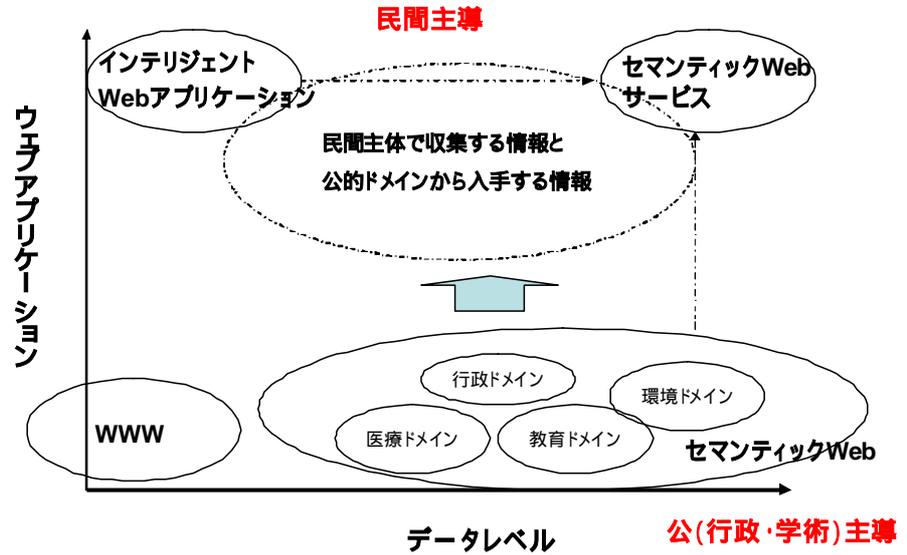
現在、総務省のタスクフォースで検討されている「光の道」構築では、どちらかというと伝送路の構築に光があたっており、知の源泉となるデータベース構築の議論は聞こえてこない。未来のインフラ構築に当たっての官民の役割分担についてこのような視点から議論されることも極めて重要と思われる。この分野についても産官学ならびに学際的な議論が進展し、ICTを活用した新たな知識創造社会の実現に力



④（脚注）前掲情報処理推進機構報告書 14P。

強く向かっていくことを期待したい。

図6：次世代Webサービス開発に向けての官民の役割分担



(出典：筆者作成)

【執筆者プロフィール】

氏名：高崎 晴夫（たかさき はるお）

所属：KDDI総研 主席研究員

専門：プライバシー法、情報通信経済学