

ISWC2003 に見るセマンティック Web 研究動向 - ISWC2004 に向けて -

赤埴 淳一^{†1} 和泉 憲明^{†2} 川村 隆浩^{†3} 武田 英明^{†4}

†1) NTT コミュニケーション科学基礎研究所 akahani@cslab.kecl.ntt.co.jp

†2) 産業総合研究所 サイバーアシスト研究センター niz@ni.aist.go.jp

†3) 株式会社東芝 研究開発センター takahiro@isl.rdc.toshiba.co.jp

†4) 国立情報学研究所 takeda@nii.ac.jp

2003 年 10 月に米国で開催された第 2 回セマンティック Web 国際会議 (ISWC2003) における研究動向について、基礎、セマンティック Web サービス、アプリケーション、セマンティック Web チャレンジを中心に報告する。さらに、2004 年 11 月に広島で開催予定の ISWC2004 に向けて、今後の研究課題について述べる。

1 はじめに

第 2 回セマンティック Web 国際会議が米国フロリダで開催された。会議概要は以下の通りである。

- 名称: 2nd International Semantic Web Conference (ISWC2003)¹
- 日時: 2003 年 10 月 20 日 ~ 23 日
- 場所: Sanibel Island, Florida, USA
- 参加者: 470 人 (昨年 の 倍 以上)
- 採択率: 19% (一般発表 49 件 / 262 件)
- 構成: 招待講演 3 件, 一般発表 49 件, Industrial Track 9 件, ポスタ 38 件, デモ 11 件, 併設ワークショップ 6 件, チュートリアル 4 件

昨年度の第 1 回と比べて、規模は 2 倍以上であり、研究コミュニティの拡がりが見える。招待講演は、Jim Hendler (メリーランド大)、Michael Brodie (Verizon、データベースが専門)、Tim Berners-Lee の 3 人であった。3 人とも、セマンティック Web サービスに言及し、Hendler、Brodie はデータ統合にも触れ

ていた。資料は本会議の招待講演のページ²から入手可能である。

日本人の発表は、一般発表 2 件 (阪大溝口研、NTT CS 研)、Industrial Track 1 件 (米国富士通研)、ポスタ・デモ 7 件 (阪大溝口研 2 件、NTT CS 研 2 件、富士通研 (含米国) 2 件、産総研 1 件) であった。本会議における日本の組織としての発表が 2 件と少なく、かつ第 3 回が日本で開催予定である。

そこで、本報告では、報告者らの主観的な観点ではあるが、会議に参加しているコミュニティがどういう方向性の論文を発表しているかを分析し、来年 11 月に広島で開催予定の ISWC2004 に向けて、今後の研究課題について述べる。以下では、次の 4 分野に分けて述べる。各章の分担は以下の通りである。

1. 基礎 (赤埴)
2. セマンティック Web サービス (川村)
3. アプリケーション (和泉)
4. セマンティック Web チャレンジ (武田)

¹<http://iswc2003.semanticweb.org/>

²<http://iswc2003.semanticweb.org/invitedtalks.html>

2 基礎分野の動向と課題

本章では、基礎分野の動向と今後の研究課題について述べる。

2.1 基礎分野の動向

基礎分野の発表は、以下の2セッションで行われた。発表件数は12件であり、ほとんどがヨーロッパ勢であった。

1. Foundations (8件)
2. Ontological Reasoning (4件)

基礎分野という性質上、発表は多岐にわたるが、以下の4つに大きく分類し、動向を分析する。

- オントロジーマッピング等の意味的統合 (4件)
- セマンティック Web 問合せ処理 (3件)
- 記述論理に基づく OWL 推論系や RDFS の意味論 (3件)
- 医療オントロジーと OWL (2件)

2.1.1 意味的統合

セマンティック Web では、複数のオントロジーに対処する必要がある。特に、オントロジーマッピング等の意味的統合技術が重要である。本会議では、オントロジー間のマッピングの構築手法、グローバルなオントロジーとローカルなオントロジー (コンテキスト) とのマッピング、トピックマップのマージ、複数の XML 文書に対する問合せ統合に関する発表があった。このように、トピックマップや XML スキーマ等、広い意味でのオントロジーを対象とした意味的統合が課題となっている。

これらの研究は、AI 寄りのデータベース分野における90年代のデータ統合研究の発展形である。プログラム委員会に、これらのAI寄りのデータベース研究者が増えたのが一因とも考えられる。

2.1.2 セマンティック Web 問合せ処理

RDF View 言語の提案 (ベストペーパー)、ホーン論理による RDF 問合せ処理に関する発表があった。

これら2件は RDF を対象とした問合せ処理である。RDF View 言語は、ローカルな View で RDF を問合せせるものであり、上記の意味的統合の一種と考えることもできるであろう。

また、セマンティック Web への問合せ結果に対する説明を生成する手法に関する発表があった。本研究は、セマンティック Web 階層の Proof 層に対応するものである。

2.1.3 記述論理に基づく推論系・意味論

Web オントロジー言語 OWL は、記述論理に基づく。OWL の推論系を記述論理の推論系で実現する手法、データタイプのグループを導入した OWL 推論系、RDFS にタイプを導入した RDFS(FA) の意味論に関する発表があった。このように2件が、OWL 推論系に関するものである。3件とも、マンチェスター大の Ian Horrocks が著者に名を連ねている。Horrocks は OWL のベースとなった DAML+OIL の OIL 側の中心人物であり、OWL 標準化文書の著者の一人である。この領域での圧倒的な強さを見せている。

2.1.4 医療オントロジーと OWL

医療やバイオ分野において、オントロジーは重要な役割を果たす。医療分野で10年以上用いられてきた UMLS 意味ネットワークを OWL で表現する手法、医療応用の観点からの Web オントロジー言語の記述能力に対する要求条件に関する発表があった。このように2件とも、医療オントロジーの表現に関するものである。

2.2 基礎分野の研究課題

W3C Semantic Web Activity Lead の Eric Miller によると、セマンティック Web の目標は Web スケールでのデータ統合である³。前節で見た通り、意味的統合やセマンティック Web 問合せ処理が、今後の中心的な研究課題になると思われる。このことは、併設の Semantic Integration Workshop⁴(SI-2003。参加者100人。採択率28%(9件/32件))の盛況ぶりか

³<http://www.w3.org/2003/Talks/1117-semweb-intap/>

⁴<http://smi.stanford.edu/si2003/>、予稿集もダウンロード可能

らも伺うことができる。

意味的統合やセマンティック Web 問合せ処理に関する研究課題は、大きく以下の2点である。

- オントロジ間のマッピングの構築方法。SI-2003のパネルでも、最重要課題としてあげられていた。現在は、オントロジ間の構造、辞書的知識、ドメイン知識を併用する手法が中心である。さらに、インスタンス間の関係や、様々な学習手法を適用する手法が考えられる。
- 複数のオントロジに対する問合せ変換。今回の会議では、XML や RDF を対象とした問合わせ変換が中心であったが、OWL を考慮した問合わせ変換の手法が必要である。

本会議では、ルール層に関する論文がほとんど見られなかった。OWL の標準化が一段落し、セマンティック Web 階層の Logic (ルール) 層の標準化に移行すると考えられる。実際、OWL と RuleML を組合せた言語 SWRL が考案されつつある⁵。SWRL のフルセットはそのままでは計算量が爆発するので、OWL 側に制限を加える (例えば、OWL Lite)、あるいはルール側に制限を加える (例えば、Prolog のようなホーン論理) ことが推奨されている。記述能力と計算量のトレードオフが研究課題となる。

医療やバイオ分野におけるオントロジーは、きちんと構造化されていないという課題がある。OWL のような構造化されたオントロジが必要である。SI-2003でも、医療オントロジーと分子生物学オントロジーの意味的統合に関する発表があった。また、セマンティック Web の応用としても、バイオ分野は有望と考えられる。

2.3 まとめ

以上述べた通り、基礎分野では、意味的統合やセマンティック Web 問合せ処理が、今後の中心的な研究課題となると考えられる。また、アプリケーション分野でもオントロジー基礎技術を応用した発表が見られた。意味的統合などの基礎技術を、魅力的なアプリケーションと絡めた研究が歓迎されるであろう。

⁵<http://daml.semanticweb.org/rules/proposal/>

3 セマンティック Web サービスの現状と課題

本会議報告の一貫した趣旨に合わせて個々の研究紹介は割愛したい。その代わりに、今回の会議で発表されたセマンティック Web サービス (Semantic Web Services, SWS) に関連する論文の大まかな傾向と、今後の SWS を取り巻く環境について報告者が得た情報を簡単にまとめてみたい。

3.1 発表論文の傾向

本報告の読者にあらためて説明の必要はないと思われるが、SWS とは Web サービスによるインターネットを介したアプリケーション統合と、セマンティック Web によるアプリケーションや組織・団体の壁を越えたデータ統合を融合した分野の総称である (by Tim Berners-Lee at ISWC2003 Invited Talk)。ただし、これではよく分からないのでより狭義の定義を与えるとすれば、WSDL や BPEL などのサービス記述に RDF や OWL でメタデータ (主にオントロジー) を付加し、それをサービスの発見、連携、実行、監視に利用していこう、というものである。

本会議での発表全 60 件中、SWS に関連する発表は 11 件であった。個々の内訳を以下に示す。

サービス発見 (Discovering) 5 件 主に DAML Services (DAML-S) Profile を対象して、サービスに付けられた記述論理 (Description Logic, DL) によるメタデータ間の包摂関係 (Subsumption) を判定する試みが多い。他に、OWL Rule や RuleML によるサービス条件の比較や、文法レベルの比較を併用するものもある。但し、単にサービス発見の仕組みを作りました、という研究ではなく、アプリケーションへの適用やベンチマークなどを進めている研究が目立つ。また、ツールレベルでは JTP や Racer, FaCT を用いているものが多く見受けられる。

サービス連携 (Composition) 3 件 主に DAML-S Process Model を対象として、プラナーや推論エンジンを用いて、サービスの組み合わせを動的に構成する試みが多い。代表的なものとして、メリーランド大学の James Hendler 教授と Dana Nau 教授による HTN プラナー SHOP2 を用い

た研究 (mindswap プロジェクトの一環) が挙げられる。他に, Jess の DAML+OIL 版 DAML-JessKB も今回の会議で発表された。

サービス実行 (Execution) 1 件 主に DAML-S Process Model と Grounding を対象として, 実際にサービス提供者と利用者の 2 者間でサービスフローを実行する試みが 1 件発表された。これは, いわば Web サービスにおける BPEL エンジンに相当するものであり, 現時点ではもっとも実用レベルに近づけたものといえるかもしれない。

サービス監視 (Monitoring) 0 件 本会議においては, これに相当する研究発表は見受けられなかった。

このように見ていくと, 現時点ではやはり SWS の入り口となるサービス発見に関する研究が多いことが分かる。また, DAML-S(近々 OWL-S 1.0 がリリースされる), 特に Profile を対象としているものが目立つ。また, これ以外にもセキュリティに絡んだ研究が 2 件が発表されている。いずれもセキュリティ情報をメタデータとしてどのように表現, 管理すべきかというものである。

会議全体の傾向としては, 本報告が基礎, アプリケーション, オントロジーとメタデータ, SWS に分かれていることから分かるように, 大きく 4 つの方向性があるといっていいたいだろう。特に, DARPA の DAML プロジェクトまたは EU の OntoWeb プロジェクト関連で資金を得た大学・企業からのアプリケーション開発の発表が多いように思える (日本は?)。ただし, SWS を含むいずれの方向性においても, 十分な評価がなされているかどうか, 使われているオントロジーの大きさや複雑さ (オントロジーがなくても実現できるようなものは NG), などが評価のポイントとなっている。これらの観点は, 今回セマンティック Web の利用促進を目的に実施された Semantic Web Challenge の評価基準でもあった。尚, 今回の会議の PC の一人から聞いた論文の採択基準は以下の 3 点であった。

- セマンティック Web の新しい使い方の提案
- セマンティック Web に理論的な枠組みを与えること

- 既存のツールを使って新しい価値を生み出すこと

3.2 今後の技術動向

ここでは, SWS を取り巻く標準化動向について簡単に紹介したい。

本会議でも盛んに取り上げられていた DAML-S の仕様は, DARPA から資金を得た DAML-S Coalition と呼ばれる一部の大学・企業からなるグループによって策定された。それに対して, DAML-S Coalition の現在までの成果である OWL-S 1.0 をベースとして, よりメンバーを増やしてオープンな団体として仕様策定を進めるために立ち上げたアドホックな (現時点ではどこからも資金を得ていない) 国際団体が SWSI (Semantic Web Services Initiative, スイジーと読む) である。SWSI は, 主に Language Committee, Architectural Committee, Industrial Partners となり, それぞれ 20 から 50 名ほどのメンバーによって構成されている。前 2 つのグループは既に Requirement と Use Case を SWSI サイト (www.swsi.org) 上で公開している。一方, Industrial Partners では Web サービス標準とのコンフリクトや共通点をチェックしながら, Web サービスから SWS へのトランジションパスなどについて議論している (例えば, W3C の Web Services Choreography WG では OASIS の BPEL と異なり, かなりセマンティクス利用を意識した議論を行っている)。こちらに関しても, 本会議中に併設された f2f ミーティングの議事録が近々サイトにアップロードされる予定である。ただし, SWSI はあくまで OWL-S をベースとして完全に新しいものを作ろうとしているため, 今後も多くの時間を必要とすることが予想される。

一方で, Tim Berners-Lee が中心となり, つい先日 W3C に Semantic Web Services Interest Group が設立された。SWSI においては, こちらとのマージも囁かれてはいるが, 本音では W3C の制約 (や会費) を嫌い, より自由な形で SWSI として活動を続けたい意向のようである。また, DAML-S (OWL-S) Coalition も今後少なくとも 6ヶ月間は OWL-S の改善を続けていく意向を示している。更に, EU の IST プロジェクト SWWS (Semantic Web enabled Web Services, swws.semanticweb.org) の存在も挙げられる。いずれにしても, Web サービスを謳うからには国際標準があって初めて用をなすと言っても過言ではない。今

後、これらの団体がどのような形で連携(対立?)していかかに注意を払わなければならない。

3.3 まとめ

本章では、国際会議 ISWC における SWS の研究動向と今後の標準化動向に関して、簡単にまとめた。

セマンティック Web 全体としては OWL 仕様の策定をもってあきらかに一歩進み、今後はアプリケーション開発に移ることが推し進められている。一方で、SWS に関しては未だ標準的な言語やアーキテクチャが不明であるなど多くの不安要素を抱えている。しかし、Web サービスは今後の e-Business のインフラになることが予想されている技術であり、ここでメタデータ利用の有効性を示すことができれば十分にセマンティック Web のキラーアプリに成り得るだろう。今後のますますの議論、発展を望んでやまない。

4 アプリケーション分野の報告

本報告 4 分野のうち、アプリケーションに関する発表は、主に、

(1) Applications(7 件)

(2) Tools and Metodologies (4 件)

のセッションだが、その他にも、内容からすると、

(3) Security, Trust and Privacy (4 件)

に割り当てられたものや、

(4) Agents and the Semantic Web (4 件のうち一部)

が関連する。また、査読の基準が異なる、とされているが、

(5) Industrial Track (9 件)

でもさまざまなアプリケーションが発表されている。

本章では、アプリケーション分野の動向を分析してみたい。

4.1 全体的な印象

まず、アプリケーション関連の発表全般に関する印象を振り返ってみると、「スタンダード」と「エン

ドユーザ」いうキーワードが繰り返されていたように思える。言い換えると、エンドユーザにも使いやすくなることを目標として、既存の標準の上で、どういシステム構成が考えられるか、ということアプリケーション分野全体が模索していたかのような印象である。この傾向に関しては、Industrial Track も例外ではない。むしろ、強調されているかもしれない。

ここで、スタンダードに関しては、必ずしも OWL だけを対象にしているのではなく、Triple や N3 など、メジャーになりきっていないものもある。しかし、XML であっても独自規格を採用しているものがポスターに多かったことを考えると、「XML であること」は、あまり、評価対象として重視されていないのではないかと考えられる。

また(個人的には、すでに、セマンティック Web という分野への影響力はすでに失っているように思えるのだが)、Tim Berners-Lee の基調講演では RDF や SVG (なぜ?) を重視することを強調していたが、発表全般に関しても、RDF のようなある意味「今すぐ使える」スタンダードを重視しているように感じられた。このことは、個人的に最も印象に残った英国オープン大学の Magpie をはじめ、各種のアプリケーションで、スタンダードの入り口として HTML ブラウザを採用することで、その研究のインパクト強めている、という傾向の印象とも一致する。また、OWL API など、実装の完成度だけでなく、汎用性が伴ったものに関しては、高い評価が与えられていたという印象であった。揺るぎないものである。

HTML ブラウザや JAVA の API などと関連するが、「エンドユーザ」に関しては、全くのエンドユーザを指向しているのではないようである。言い換えると、開発者とまではいかないが、特定ドメインにおけるある程度の意味の「深さ」を伴うものを指向するユーザ(以下、ヘビーユーザ)を目指しているようである。

4.2 アプリケーション分野の動向

上記のセッション構成では、あくまで、基礎技術と区別するためのセッション名が割り当てられているため、必ずしも、各発表の目指すものとは異なる。ここでは、セッション構成とは違った角度から、アプリケーションに関する発表を分析し、その動向の外

観を試みる。

アプリケーションとは、文字通り、何らかの技術を用いて特定の目標のためにシステム化するものである。ここでは、どういう目的のために、どういう技術を用いようとしているのかを概観する。主観的な分析として、アプリケーションには、

- オントロジーの合成
- オントロジーのサービス
- コンテンツの高度利用

の3つのゴールが設定されていると考えられた。ここで強調したいことは、上記に特化して研究がなされている、ということではなくて、(基礎にせよ応用にせよ)著者が主張したい技術は、上記のような場面を想定して説明されている、ということである。種々、議論があるかと思われるが、以下では、それぞれに関して、主観的な観点から分析を進める。

4.2.1 オントロジー合成

アプリケーションやツール、開発方法論としてセッションが割り当てられている発表の多くは、ドメインに特化したオントロジーをいかに短時間に構築するか、ということを共通目標として(と査読者に解釈されて?)アドレスされている印象があった。ここで応用されている基本的な技術としては、

1. オントロジーのマッピングとマージング
2. オントロジーの(目的指向)変換
3. オントロジーに関する推論(補完)

などがあげられる。

ここで用いられる技術は、オントロジーに関する基礎技術であるが、単なる基礎技術の改善ではなく、オントロジーを目的指向で(On-The-Flyに)合成する際の必要な技術の作り込みとして発表されている。

なお、ここでは、オントロジーに関して、ドメイン特化を目指すか、規模を優先させるか、はトレードオフであるため、問題意識は大きな範囲でアドレスされていることが求められているようである。

4.2.2 オントロジーのサービス

ここでいうオントロジーのサービスとは、具体的には、目的依存のオントロジーを検索したり、蓄積したり、交換したり、それらの運用を規定したりすることを意図している。ここでは、主として、

1. オントロジーのリポジトリ化
2. コンテンツの高度化・抽象化

の二つのトピックがあげられる。

オントロジーのサービスとは、言い換えると、オントロジーの利用である、ともいえるが、上記のトピックが重要視される理由としては、

- オントロジーへのアクセスが標準に基づいていること
- オントロジー利用の目的がWebコンテンツの高度化を目指していること

という二つの貢献があげられる。前者は、データベースとしての性格を強めるもので、後者は、e-コマースやWebコンテンツの信用情報(いわゆる、Web of Trust)など、さまざまなものを目指しており、現時点では、領域としての合意は得られていないように思える。

これらのアプリケーションは、例えば、セキュリティやプライバシーなど、計算機科学一般の課題を取り上げているものもある。しかし、そのソリューションとしては、必ずしも、一般の要求を満たすものではなく、あくまでも、(セマンティック)Webコンテンツの運用を目指す観点に特化している。

4.2.3 コンテンツの高度利用

ここで、コンテンツ高度利用と呼ぶものは、Webコンテンツを閲覧したり、検索したり、編集したり、タグ付けしたりすることである。ここで用いられる技術として、

1. メタ情報の視覚化(オントロジーを含む)
2. メタ情報の抽出とアノテーション

などが応用されているが、各アプリケーションで重視されていることは、提案されるエディタなり、プラ

ウザなりが、HTML のサポートの延長線上にあること、であるような印象がある。

このことを言い換えると、既存のコンテンツを再利用できるかどうかを重要視している、とも考えられる。すなわち、セマンティック Web のスタンダードは何であるか？という議論を避けるとして、セマンティック Web のスタンダードに乗っ取ったコンテンツの作成・編集・交換などが、現在の Web のスタンダードの延長である、ということ強調できるかどうか、を重視しているかのようである。

また、このことは、「全体的な印象」の節でも述べたが、セマンティック Web に関しては開発レベルのユーザではないが、既存のコンテンツに関しては深い考察が可能で、かつ、ドメインに関する意味的な深さの伴う応用を求めているユーザ、を対象していること、と言い換えができる。

4.3 応用領域について

今回の会議に限った傾向かもしれないが、Industrial Track なども含めて、応用領域に(ある方向性としての)特徴が感じられたので、それについて分析してみたい。

Tim Berners-Lee や Jim Hendler の講演では、「バランス」という言葉が繰り返され、ドメインにおける深い意味のくみ取りよりは、しくみそのものの「おもしろさ」に重点が置かれている。これに対して、各発表に対する質疑では、企業利用に関するコメントが多かったように思える。

このことは、欧州では企業情報システムに関していくつかのプロジェクトが発足していることや、大学などからスピンアウトしたベンチャー企業でオントロジー応用に関するものの活動が活発化していることに関連しているかもしれない。一方で、Web の仕組みを作り上げようとしているものや、そのおもしろさを追求しようとしているものと、学としての Web コンテンツを追求しているものとのスタンスの違いがあらわれている、ともいえる。

これに対して、一見、矛盾したコメントのようにも思えるが、ナレッジマネジメントを全面に出した研究発表がなかった、ということにも触れておきたい⁶。

⁶皮肉にも、Tim Berners-Lee が基調講演で、ナレッジマネジメントにおける J.S.Brown の有名な例: A man with hammer

4.4 アプリケーション分野の今後

セマンティック Web のキラアプリケーションは？という問いは、今でも、頻繁に議論されているように思える。Tim Berners-Lee の答えが、「ない⁷」であるように、アプリケーション分野として、未だに、模索しているということかもしれない。このことをふまえて、主観的ではあるが、以上の分析をまとめると、次のことがいえる。

セマンティック Web のアプリケーションとして、提案する枠組みを述べるときには、

- セマンティック Web はすでに始まっている。
- セマンティック Web は特別ではない。
- セマンティック Web は現在の Web ではない。

の3つをふまえた上で、その技術を主張しなければならない、ということである。これらのことを、本章の最初に述べた「スタンダード」と「エンドユーザ」の観点から考察してみたい。

まず、a. は、セマンティック Web とは、(ヘビーユーザのことを意味するが)「エンドユーザ」であっても今すぐ参加できるものであり、その入り口として、RDF のようにすでに運用されている「スタンダード」が用意されている、ということである。

b. は、セマンティック Web を始めるには、何も特別な「スタンダード」を構築する必要はなく、HTML や既存の Web ブラウザから始められるようになっている、ということである。

c. は、a. や b. の観点があるものの、現在の Web と比べたときのセマンティック Web の恩恵が明白でなければならない、ということである。さらに、その恩恵とは、「エンドユーザ」でも与ることができなければならない。

以上のまとめは、ある意味、現象として評論的に読むことができるが、研究者が自らの成果を報告する視点に対して、既存の技術に位置付けて発表することを求めているように分析できる。このことは、言い換えると、ある研究技術を報告するには、今の研究技術に関するアドバンテージを強調するのではなく、今のスタンダードを利用した場合に対して、今のスタンダードにプラスアルファしたときのアドバ

を使って、セマンティック Web のあり方を強調していた。

⁷<http://www.w3.org/2003/Talks/1023-iswc-tbl/slide7-0.html>

ンテージとして強調する，ということを求められている，ということである．

最後に，以上の観点から，研究の方向性を検討してみると，今の研究内容として軌道修正する必要はなく，その見せ方さえ工夫すればよい，ということが結論付けられる．

4.5 まとめ

以上の観点を，もう一度，日本の Web 分野やオントロジー分野，知識工学分野におけるアプリケーションに照らして考えてみたとき，本会議中に意見を求めた本研究会の溝口委員長の言葉が思い出される．

「日本の研究は，全く劣っていない．自信を持って言いたい。」

この言葉を自らに言い聞かせて，ISWC2004 に望みたい．

5 Semantic Web Challenge

今回の会議ではオントロジー開発ツールといったものよりも，オントロジーを使ったサービスの構築という方向に多くの人々が興味をもっているようにみえた⁸．そのわかりやすいのは Semantic Web Challenge⁹ という企画であろう．この企画は役に立つセマンティック Web のアプリケーションを競おうというものである．因みに Semantic Web Challenge で評価項目とされたものは以下のものである．

1. データの分散性（地理的，作者，フォーマット）と実データ性
2. オープンワールドであること
3. データの意味の形式的扱い

が必須で，このほか

1. 元のデータの意図とは違う利用
2. マルチメディア
3. デバイス多様性

⁸デモセッションは大変な盛況で終了時間が過ぎてもなかなか人が帰らず，ホテルの人が難渋していたよう．

⁹<http://challenge.semanticweb.org/>

4. 情報検索以外
5. 静的データと動的データの統合
6. 正確性
7. スケーラビリティ

などもあると望ましいとされている．

今回の参加者チームは以下のとおりである．

1. SEAL (University of Karlsruhe, Germany)
2. DOPE (Vrije Universiteit Amsterdam, The Netherlands)
3. Seco USC (Information Science Institute, USA) [2nd Prize]
4. AnnoTerra (Science Systems & Applications, Inc.) [3rd Prize]
5. BuildingFinder (University of Southern California, USA)
6. Semblog (National Institute of Informatics, Tokyo, Japan)
7. CS AKTive Space (University of Southampton, UK) [1st Prize]
8. Sweet (NASA Jet Propulsion Laboratory, USA)
9. BioInformatics (National Taiwan University, Taiwan)
10. GeoShare (TZI, Universitat Bremen, Germany)

今回は，第一位は CS AKTive Space(University of Southampton)¹⁰であった．これはイギリスの情報科学の研究を地理的な位置と研究分野で検索できるシステムである．このシステムでは研究分野（ACMのものを利用）や人と人の関係が RDF で表現されるようになっている．データがきちんと用意されていること，インタフェースがあることなど，いちおう使えるアプリケーションというお膳立てはできている¹¹．

¹⁰<http://triplestore.aktors.org/SemanticWebChallenge/>

¹¹ただし gekko を必要するし，私の使用範囲では落ちやすかった．

第2位の Seco は RDF を収集することでコミュニケーションを支援するという仕組みで、仮想的な news の体裁で提示してくれる。内部では RSS と Foaf を用いている。

3位の AnnoTerra はドメイン依存のアプリケーションの例で、NASA の提供するニュースをこの領域のオントロジーに関連付けることによって他の情報との関連を提示するものである。

1位、3位はオントロジーをよく作りこんで実際に使えるようにしたという点が評価されたのであろう。2位は領域非依存のアプリケーションとして評価されたのであろう（オントロジーはほとんどない）。前者などは比較的日本のチームでも取り組みやすい課題であろう。ただし、これらのシステムの背景にはこれまでの研究成果のシステム・サービスを巧く組み合わせできているところがあり、この辺がセマンティック Web のもうひとつの肝要な点であろう。

6 まとめ

本報告では、ISWC2003 における研究動向および今後の課題について、基礎、セマンティック Web サービス、アプリケーションセマンティック Web チャレンジの4分野に分けて述べた。次回の ISWC2004¹² は、来年11月に広島で開催予定である。日本のセマンティック Web 研究コミュニティの発展に、本報告が一助となれば幸いである。

¹²<http://iswc2004.semanticweb.org/>