

웹 2.0 기술 현황 및 전망

Trend and Prospect of the Web 2.0 Technology

전종홍 (J.H. Jeon) 서비스융합표준연구팀 선임연구원
이승윤 (S.Y. Lee) 서비스융합표준연구팀 팀장

목 차

-
- I. 서론
 - II. 웹 2.0
 - III. 웹 2.0과 차세대 웹 기술 동향
 - IV. 결론

최근 구글, 아마존 등의 성공과 함께 웹 2.0으로 대표되는 실용적 웹 응용 동향은 웹 산업의 제2의 전성기를 이끌어 내고 있다. 본 고에서는 이러한 웹 2.0 동향에 대해 간략히 소개하고, 그 핵심 기술흐름을 찾기 위해 차세대 웹 기술들과의 관계에 대해 살펴본다. 또한 웹 2.0 트렌드를 통해 나타나고 있는 핵심적인 변화들은 어떤 것들이 있는지를 살펴보고, 이를 구성하는 핵심적인 기술 요소들은 어떤 것들이 있는지, 그리고 그것들이 어떤 의미를 갖고 있고, 어떤 관련 기술개발들이 진행되고 있는지를 살펴봄으로써, 향후의 웹 2.0과 차세대 웹 기술이 나아갈 중장기적인 방향을 고찰해 본다.

I. 서론

1989년 CERN의 팀 버너스 리에 의해 월드 와이드 웹 기술이 처음 만들어지고, 1994년 웹 기술 표준화를 위한 W3C가 만들어진 이후로, 웹 기술은 인터넷과 네트워크 기반의 응용을 확산시키는 데 큰 기여를 해왔다. 이후 웹 기술은 마크업을 확장시킬 수 있는 XML을 핵심으로 multimedia, multimodal, multiplatform, multidevice를 지원하기 위해 다양한 기술과 표준을 개발하여 왔으며, 특히 2000년을 기점으로 새로운 아키텍처 변화를 지향하면서 제 2의 성장기를 맞고 있다.

기존의 웹이 HTML, URL, HTTP라는 세 가지 기술에 기초하여 인간 중심의 정보처리 및 지식공유 등을 목표로 하는 단계였다면, 다음 단계의 차세대 웹 기술은 XML에 기반하며, 다양한 클라이언트 환경과 더불어 유비쿼터스 환경까지 고려하는 단계이다. 그리고 인간뿐 아니라 기계, 장치, 프로그램, 사물, 지식까지 연결하고자 하는 단계라고 할 수 있다.

이런 구조변화는 사용자가 문서를 읽기 쉽도록 정보를 표현하는 데 중점을 두었던 기존의 HTML 중심의 웹 기술로는 더 이상 한계가 있다는 점에 기인하였다. 특히 HTML 포맷의 문서 구조로는 자동화된 기계적인 처리에 많은 어려움이 있고, 나날이 폭발적으로 늘어나는 다양한 서비스들과 다양한 장치들의 지원에 대한 어려움도 생기기 시작하였다.

이에 W3C를 중심으로 진행되는 차세대 웹 기술의 방향에서는 초기 네트워크 상에서 간단한 정보자원을 공유하기 위한 HTML, URL, HTTP 기반의 표준들에서, 5 Any(anytime, anywhere, any network, any device, any service)를 지향하기 위한 과정으로 발전해오고 있다. 이 과정에서 XML, IRI 등의 핵심 기술과 함께 자동화되고 시맨틱한 처리들을 할 수 있도록 하기 위한 시맨틱 웹 기술과 다양한 서비스들을 연동하여 처리할 수 있도록 하기 위한 웹서비스 기술 이외에도 XML 기반의 통신 규약인 SOAP, 장치 독립성을 위한 기술, 접근성 개선을 위한 기술 등의 차세대 웹 기술 개발을 추진하고 있다.

본 고에서는 최근 차세대 웹의 새로운 하나의 방향으로 주목을 받고 있는 웹 2.0 동향에 대해 살펴 보면서 관련 기술/표준 동향과 이것이 갖는 의미를 살펴본다. 또한 웹 2.0 동향이 함의하고 있는 커다란 기술적 변화 방향에 대해 살펴봄으로써 향후 웹 기술의 진화 방향에 대해 살펴본다.

II. 웹 2.0

1. 웹 2.0의 등장

지난 2004년부터 1999년 닷컴 버블의 붕괴 이후에 새롭게 성장한 구글과 아마존의 괄목할만한 성장에 힘입어, 인터넷 벤처들을 중심으로 웹 기술과 인터넷 산업 전반에 대해 새롭게 고찰하기 위한 시도들이 “웹 2.0”이라는 이름으로 진행되기 시작하였다.

웹 2.0이라는 용어는 오라일리 와 미디어라이브 인터내셔널에 의한 컨퍼런스 브레인스토밍 과정에서 시작되었다. 이 브레인스토밍 과정에서는 “웹에 일종의 전환점을 찍은 닷컴 붕괴와 새시대의 등장을 어떻게 표현할 수 있을까?”라는 논의를 시작으로, 이를 “웹 2.0으로 부르는 것은 어떨까?”라는 의견에서 웹 2.0이라는 용어와 웹 2.0 컨퍼런스가 탄생했다[1].

2. 웹 2.0 개념의 진화

2004년과 2005년의 웹 2.0 컨퍼런스를 통해 다양한 기술과 응용, 그리고 성공기업의 사례들이 “웹 2.0”의 이름으로 소개되면서, 본래의 목적과 달리 새로운 기술과 응용을 다루는 “차세대 웹(또는 인터넷) 동향”처럼 지속적으로 확대¹⁾되었다.

1) 최근에는 ‘Web 2.0’이라는 용어는 구글에서 8700만 건 이상, ‘웹 2.0’은 160만 건 이상 인용되고 있는 것에서 알 수 있듯이, “웹 2.0”은 차세대 인터넷 새로운 비즈니스, 차세대 웹들을 통칭하는 대중적인 용어로 사용되고 있다.

웹 2.0의 개념을 보다 체계화시킨 것은 2005년으로 다양한 논의들이 진행되면서 보다 많은 개념적인 보충들이 진행되었는데, 이때 웹 2.0의 가장 중요한 특징으로 정리된 것이 바로 “플랫폼으로서의 웹”이었다.

기술적인 측면에서는 기존에 진행되어 오던 다양한 XML 응용, SOA, 브라우저 확장기술, RIA, 웹서비스 응용, 시맨틱 웹 응용 등과 같은 차세대 웹 기술과 응용들을 포괄하면서, 여기에 “개방”, “공유”, “협력”, “참여”라는 4가지의 네트워크 기반의 문화적인 키워드들을 결합시키고 있다[2].

3. 웹 2.0의 기술적 특징

웹 2.0 기술을 분류하기란 어려운 일이다. 이는 우선 웹 2.0에서 언급되는 기술들이 대부분 독자적인 기술 분야와 발전 경로를 갖고 발전해온 기존 기술들이고 별도 웹 2.0 기술로 분류할 수 있는 것들도 적기 때문이다. 또한 웹 2.0 자체가 하나의 개별적인 기술 또는 응용으로 출발한 것이 아니라, 복합 비즈니스적 관점에서 출발한 것이기 때문에 특히 그러하다.

이처럼 웹 2.0은 복합 기술/응용으로써의 기존 기술을 아우르며 차츰 독자적인 개념과 영역을 형성하는 태동단계에 있다. 현재의 태동단계에서 있는 웹 2.0의 핵심적인 기술 요소들과 특징들을 정리한다면 다음과 같이 7가지로 요약할 수 있다.

우선 첫째, 블로그를 이용한 손쉬운 개인 지식의

생성/공유 방식과 함께 표준과 XML에 기반한 유연한 형태의 데이터 교환 방식(RSS, Atom, RDF 등)을 기본으로 한다는 점이다.

둘째, REST, SOAP, WSDL, XML-RPC 등을 이용하는 웹서비스에 기반한 Open API 환경과 개방형 구조를 핵심 요소로 채택하고 있다. 이를 통해 개방적인 시스템 연계 모델과 플랫폼 기반의 서비스 모델로의 발전을 도모하고 있다.

셋째, Open API 등을 통해 데이터 중심의 소프트웨어 통합과 가벼운 프로그래밍 모델을 추구하고 있으며, 인터넷 기반의 서비스 중심의 소프트웨어 환경을 지향하고 있다. 그리고 패키지형태의 소프트웨어 릴리즈 주기가 아닌 지속적으로 업데이트하며 사용자에게 새로운 서비스를 제공하는 소프트웨어 모델로 바뀌고 있다는 점이다.(예: 구글의 서비스 모델들)

넷째, 특히 다양한 업체들과의 Open API를 이용한 협력을 공동으로 추구하며 Open API 기반의 웹 서비스들을 사용자들이 조합하여 새로운 서비스를 만드는 매시업(mash-up)과 같은 특징을 가능하도록 한다. (예: 구글맵 + 부동산 서비스, 구글맵 + 택배 추적, 아마존 서비스 + ebay 서비스 + VoIP 등)

다섯째, 보다 편리하고 호환성 있는 사용자 인터페이스 제공을 위해 XML과 웹 표준에 기반한 AJAX, X-Internet, RIA 등의 클라이언트 확장 기술을 발전시키고 있다.(예: 모바일 단말에서의 AJAX)

여섯째, 사용자가 정보를 찾아다니며 브라우징하는 환경이 아닌, XML로 만들어진 RSS/Atom 등의 정형화된 데이터를 자동으로 구독하여 다량의 정보를 습득하고, 이를 다시 재생산하여 활용할 수 있는 순환 구조로 발전시키고 있다.

마지막으로 일곱째, 다양한 디바이스들과 네트워크 환경을 통합적으로 지원하기 위한 기술들에 대한 연구와 표준화 노력이 진행되고 있다는 점이다. 이를 통해 웹 표준에 기반한 모바일 환경과 데스크톱 환경에서의 응용 호환성을 확보하고, 단말 특성과 네트워크 특성에 영향을 받지 않는 공통의 서비스 플랫폼으로서의 웹 기술을 만들고자 하고 있다.

● 용 어 해 설 ●

웹 2.0: 본래 “웹 2.0”이라는 용어는 닷컴 붐과 이후의 살아 남은 업체들을 분류하고, 새로 등장하고 성장하는 업체들의 특징을 분석하기 위한 분류학적 목적으로 출발하였으나, 이후 개념이 확장된 용어이다.

RIA: 원래 RIA는 웹 애플리케이션의 일종으로 통상적인 데스크톱 응용의 기능과 특징을 유사하게 갖는 형태를 말한다. MS의 윈객스크립팅, Sun의 Java, 매크로미디어의 X-Internet, 최근에는 AJAX 등이 나오면서 RIA로 통칭되고 있다.

결국 웹 2.0이란 차세대 웹이 지향하고 있는 다양한 디바이스, 네트워크, 서비스, 데이터 등을 통합하며 보다 편리한 사용자 환경을 제공하기 위한 “플랫폼으로서의 웹” 기술이라고 정의할 수 있다. 이 과정에서 다양한 사용자의 참여를 촉진하고, 그러한 참여에 의해 지식과 서비스의 재생산과 재활용이 촉진될 수 있는 생태계(ecosystem)를 제공한다는 점이 웹 2.0의 가장 중요한 특징인 것이다.

Ⅲ. 웹 2.0과 차세대 웹 기술 동향

웹 2.0이라는 트렌드를 통해 살펴볼 수 있는 큰 변화들은 다음과 같다.

첫번째는 콘텐츠 유통과 상거래 방식의 변화를 의미한다. 블로그 등을 통한 사용자 중심의 콘텐츠 생산방식과 RSS를 통한 콘텐츠의 소비 방식이라는 변화가 생겼고, Open API와 웹서비스, 그리고 매시업 등을 통해 새로운 서비스 개발에 소비자가 참여하여 만들 수 있는 환경으로 변화되고 있다. 나아가 아마존과 같은 기업의 위치와 역할도 단순한 판매자가 아니라 플랫폼 제공자로서 변화하고 있음을 보여주고 있다.

두번째는 브라우징 방식의 변화이다. 기존과 같이 HTML을 기반으로 단순하게 브라우징하는 형태에서 탈피하여, 다양한 사람들과 정보들 사이의 관계를 이용하는 소셜 브라우징이나 태깅/폭소노미를 이용하는 네비게이션 방식, RSS/Atom 등을 통한 한 번에 여러 개의 콘텐츠 채널들을 수집/가공/재배포하는 방식과 같은 변화들이 나타나고 있다.

세번째는 웹 응용 환경의 변화로 웹 응용이 단순한 HTML 기반의 브라우징이 아니라, 웹서비스와 개방형 API에 기반한 하나의 복합 응용의 형태로 사용자들에게 다가가고 있으며, 그러한 RIA와 AJAX 등의 클라이언트 확장 기술을 통해 웹 응용의 범위를 넓히고 있다.

네번째는 서비스 제공방식의 변화이다. SOA 및 SaaS와 같은 소프트웨어 패러다임과도 연관을 맺고 있으며, 웹서비스와 매시업 등을 통해 서로 다른 서

비스를 융합하여 새로운 서비스를 손쉽게 만드는 환경과 SOW와 같은 서비스 기반의 환경으로 변화하고 있다.

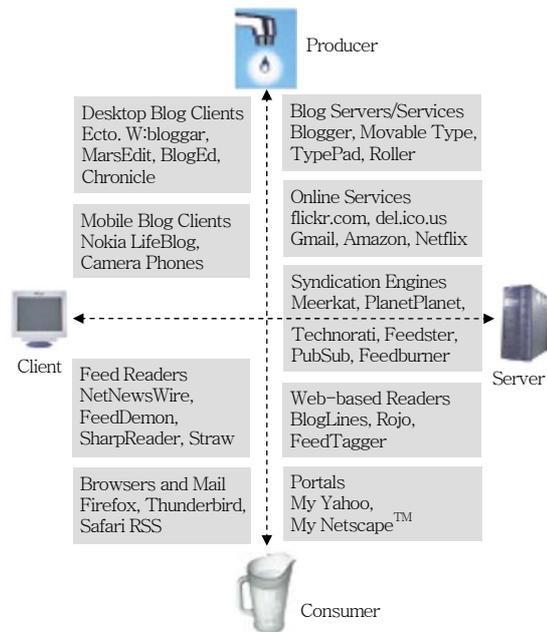
비록 이런 흐름은 웹 2.0을 통해 촉발된 것은 아니지만, 웹 2.0을 통해 더욱 구체화되어 가고 있다.

1. 콘텐츠 생산과 유통방식의 변화 - 블로그, RSS와 Atom

가. Weblog

블로그는 web과 log를 합친 weblog의 약자로 “웹에 기반한 공개된 개인 기록(일기)”을 의미한다. 이에 블로그는 웹 상에서 개인(또는 그룹)의 생각이 기록되고, 날짜순으로 나열되며, 공개된다는 특징으로 다른 시스템과 구별하게 된다.

초기에는 블로그 환경은 HTML을 수작업으로 편집하는 수동적인 기록 환경이었지만, 이후 자동화된 편집과 저장, 출판 기능들이 개발되어 추가되면서 종합적인 개인 기록 플랫폼이자 개인미디어 플랫폼으로 발전하였다. 여기에 트랙백(trackback), 핑백(pingback), 퍼마링크(permalink) 등의 연결 기능



(그림 1) 블로그 관련 기술 개발 분류

과 함께 RSS와 Atom과 같은 콘텐츠 신디케이션 기술이 결합되면서 블로그를 통해 생산된 콘텐츠를 보다 손쉽게 유통시킬 수 있게 되었고, 이를 통해 콘텐츠 생산 및 재생산과 유통의 핵심 플랫폼으로 진화하게 되었다.

블로그와 관련한 제품과 기술개발도 초기에는 블로그 서비스를 위한 서버 및 서비스(호스트형/독립 응용형) 기술 개발과 RSS/Atom feed 처리를 위한 리더(호스트형/독립 응용형) 기술 개발 등이 진행되었고, 근래에 와서는 (그림 1)과 같이 데스크톱 환경에서의 블로그 클라이언트 기술, 모바일 블로그 기술, 신디케이션 통합 기술, 포털 연계 기술, 메타 블로그, 블로그 및 피드 검색 기술 등에 대한 개발이 진행되고 있다[3].

나. RSS

RSS는 “RDF Site Summary”, “Really Simple Syndication”, “Rich Site Summary” 등의 이름으로 사용되며, 다양한 웹 사이트 상의 콘텐츠를 요약하고, 상호 공유하고 주고 받을 수 있도록 만든 표준이다. RSS로 대표되는 콘텐츠 신디케이션 포맷을 통해 콘텐츠(또는 feed)를 전송할 수 있으며, 콘텐츠 자체와 메타 데이터로 구성되는 각각의 feed에는 헤드라인 내용만 있을 수도 있고, 스토리에 대한 링크만 있을 수도 있으며, 사이트의 전체 콘텐츠가 포함될 수도 있다. 이것은 모든 종류의 정보를 공유하는 데 사용되며 뉴스, 업데이트 정보, 이벤트 캘린더, 콘텐츠 모음, 상품 정보 등 많은 정보들을 표현할 수 있다.

RSS를 이용한 콘텐츠 신디케이션 시의 장점들은 다음과 같다. 1) 선택적 구독 - 사용자가 원하는 토픽과 정확히 일치하는 채널 선택 2) 빠른 구독 - 동시에 다양한 채널 소스 접근 3) History 관리 - 다양한 채널의 과거 기록들 보관이 가능 4) 자동화된 콘텐츠 연동이 용이 - syndication/aggregation 5) 콘텐츠 재사용성 - 구조화된 XML 데이터로 손쉬운 변환 및 처리가 가능 6) 커뮤니케이션 방식의 변화 - 1:1에서 1:N으로 발전

다. Atom

RSS의 확산과 더불어 콘텐츠 신디케이션의 중요도에 대한 인식과 새로운 기능, 그리고 표준화의 필요성이 대두되었다. 콘텐츠 신디케이션 표준화를 위한 많은 논의와 노력들이 진행되었으나, 사실상 RSS 규격을 단일화시키고 표준화시키기 어렵다는 결론에 도달하게 되었다. 이에 새로운 신디케이션 표준을 만들기 위해 IETF에 Atom Publishing Format and Protocol(atompub) WG을 구성하여 2004년 말부터 활동을 시작하였다.

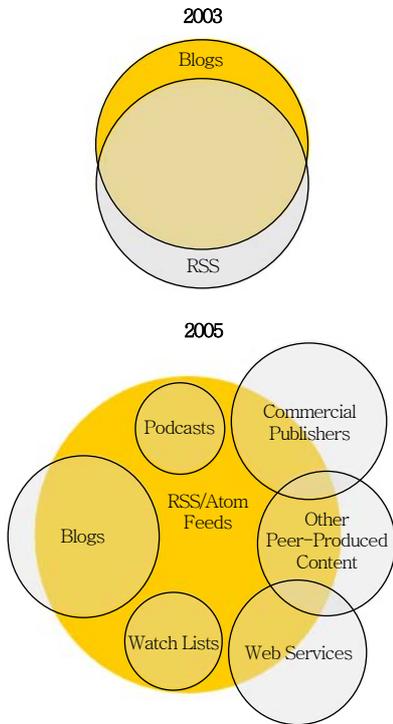
현재 IETF의 AtomPub WG에서는 “웹 리소스들(블로그, 온라인 저널 등)을 위한 효율적인 콘텐츠 관리 프로토콜 개발”이라는 커다란 목적을 가지고 크게 세 가지 표준 초안 개발 작업을 진행하고 있다. 이중 일반적으로 “Atom”으로 통칭되는 것은 ASF를 의미한다.

- Atom Syndication Format(ASF): 웹 리소스(블로그, 온라인 저널, 위키 등)을 위해 RSS를 대체하는 새로운 방식의 콘텐츠 신디케이션/보관을 위한 포맷 표준
- Atom Publishing Protocol(APP): XML-RPC 방식을 개선하는 웹서비스 기반의 콘텐츠 관리(생성/편집/수정/삭제/인증 등) 프로토콜 표준
- Atom Feed Autodiscovery: Feed 정보의 자동 발견을 위한 표준

현재 Atom Syndication Format 표준안은 2005년 12월 IETF의 표준으로 확정되어 RFC 4287로 공표되었다[4]. 최근에는 IETF 표준화와 별도로 Atom과 웹 온톨로지 표준인 OWL을 연계시키거나, 시맨틱 웹 기술과 연계시키는 표준 개발에 대한 연구들도 확장되어 진행되고 있다[5].

라. RSS/Atom 응용의 확산

RSS/Atom의 응용은 (그림 2)와 같이 단순히 블로그의 콘텐츠 배급이나 신디케이션으로만 한정되는 것이 아니라 RSS 기반의 광고 기법, 일정 및 스



(그림 2) RSS/Atom 응용 분야의 발전

케줄 공유, 기업 홍보 및 마케팅 수단, 쿠폰 발행, 소프트웨어 배포, 오디오/비디오 콘텐츠의 배급, 기업 간 정보 공유 및 지식공유 수단, 콘텐츠 교환 프로토콜 등의 응용들로 확산되고 있다[6].

또한 RSS/Atom 응용들도 피드를 수집하여 검색 기능을 제공하는 검색엔진, 호스트형 리더, 독립 응용형 리더, 피드를 수집하여 재전송하는 메타 피드 이외에도 모바일 단말에서의 RSS/Atom 응용, 기업용 애플리케이션들과 통합되는 추세 등으로 발전하고 있다.

RSS/Atom 기반의 신디케이션 방식은 과거 HTML의 등장이 정보접근 방식에 변화를 일으킨 것과 같이, 작은 신디케이션 규격 하나로 콘텐츠 유통 방식에 큰 변화를 일으키고 있다.

2. 브라우징 방식의 변화 - 태깅과 소셜 네트워크, 마이크로포맷

최근의 웹 2.0 동향에서 두드러진 두번째 동향은

브라우징 방식의 변화이다. 과거에는 단순히 URL을 개별 브라우저에 저장하고 이를 이용하여 재접속하거나 사이트간의 단순한 링크와 연결을 통해서 접속하던 방식에서, 소셜 네트워크 기반의 링크 공유와 태그를 통한 콘텐츠 분류의 형태로 발전하고 있다.

가. Social Browsing

소셜 브라우징은 사회 관계망(social network)에 기반한 브라우징 방식을 의미하는 것으로 네트워크상의 다양한 인적관계를 기반으로한 브라우징 기법을 통칭한다. 대표적인 것으로 소셜 북마킹, FOAF 등이 있으며, 특히 최근에는 블로그, 위키, 소셜 네트워킹 사이트 등의 소셜 소프트웨어들이 확산되면서 다양한 소셜 브라우징 기법들에 대한 연구가 진행되고 있다.

소셜 북마킹은 사용자에게 의해 만들어진 인터넷 북마크를 공유하여 활용하는 방식을 말한다. 웹이 등장하던 1994년 이후로 북마크를 활용하는 다양한 응용들에 대한 시도들이 있었으나, 온라인 북마킹 공유에 대한 아이디어는 1996년의 itList.com에서 시작하여 Backflip, Blink, Clip2, Hotlinks, Quiver 등의 서비스가 등장하면서 경쟁과 발전을 하였다. 오늘날의 소셜 북마킹의 개념은 1999년의 one-view와 2003년의 del.icio.us 서비스를 통해 보다 구체화되기 시작했다[7].

소셜 북마킹 시스템에서 사용자는 자신이 발견한 유용한 인터넷 자원의 목록을 저장하고, 이 목록들을 공개하여 접근할 수 있도록 함으로써 유사한 관심분야를 갖고 있는 사람들이 주제별, 태그별, 무작위별로 접근하여 활용할 수 있도록 한다. 그러므로 북마크의 활용성과 시너지 효과를 극대화시키는 장점을 갖는다.

이 밖에도 Microsoft에서는 Wallop 프로젝트를 추진하고 있는 것을 비롯하여, digg, meetup, orkut, youtube, facebook, frienster 등의 다양한 소셜 네트워크 기반의 응용들에 대한 연구개발이 증대되고 있다. 그러나 이러한 소셜 네트워크는 개인 신상 정보의 노출, 범죄 악용 소지, 저작권 침해의 가능성

등과 같은 다양한 안전과 보안 상의 이슈들도 해결해야 하는 상황이다.

나. Contents Tagging

또다른 브라우징 방식의 변화는 태그와 폭소노미(folksonomy) 기반의 브라우징 환경이다.

최근 Flickr나 Rojo 등을 통해 널리 알려진, 폭소노미는 Flok(people) + order + nomos(law)의 합성어로 사용자가 자유롭게 선택한 키워드(태그)를 통해 정보를 체계화시키는 “참여에 의한 분류법”이다. 인터넷 사용자들은 자유롭게 웹 페이지, 사진, 웹 링크와 같은 다양한 콘텐츠들에 태그를 이용하여 자발적으로 정보들을 체계화시키고, 이를 공유함으로써 다양한 정보자원간의 체계와 연결관계를 만들 수 있도록 하는 것이다.

폭소노미는 택소노미(taxonomy)에 비해 체계적이지 않고 무작위적으로 생성되지만, 구성원들의 자발적 참여에 의해 개별 정보에 대한 의미가 부여되고 정보가 체계화 된다는 특징을 갖는다. 사용자들은 체계화된 분류체계를 배우고 학습하여 체계를 분류하고 만드는 것이 아니라, 자발적으로 체계를 만들어가는 것이기 때문에 보다 편리하게 콘텐츠를 분류하고 체계화시킬 수 있다는 장점을 갖게 된다. 또한 사용자들과 상호작용을 하면서 정보를 체계화시킬 수 있으므로 사용자적 관점에서의 의미 분류 체계를 구성할 수도 있다.

태깅과 폭소노미를 이용한 기술에 대해서는 자동 태깅 기술과 효과적인 태깅 방법에 대한 연구를 비롯해 tag cloud 구성 기술, 다중 응용에서의 협업적 태깅 기술, 태깅 기반의 협업적 콘텐츠 필터링 기술에 대한 연구, 폭소노미 기반의 관계 추출, 온톨로지와 연계한 폭소노미 기술 등에 대한 많은 연구들이 진행되고 있다[8].

다. Microformats

이러한 브라우징 방식의 변화를 가능하게 할 수 있었던 것은 XHTML 문서 속에 간단한 의미(se-

mantic)들을 표현하고 전달하기 위한 기술인 마이크로포맷(microformat)이 있었기에 가능했다.

마이크로포맷은 technorati의 CTO인 Tantek Celik에 의해 제안된 것으로 XHTML 문서의 엘리먼트에 class라는 속성을 사용하여 약속된 의미들을 표현하여 전달하고 이를 해석하여 활용하도록 하는 기술이다. 이와 같은 방식은 RDF나 온톨로지와 같은 방식을 이용하지 않고 사람을 대상으로 한 의미 전달과 처리들을 한다는 뜻에서 “Human-readable Semantic Web”이라고 부르기도 한다.

마이크로포맷은 많은 사람들이 효과적이고 간단하게 의미들을 표현하고 전달하고 활용할 수 있다는 장점을 갖고 있으며, 별도의 파일이 아니라 XHTML 문서 내에 함께 표현이 가능하다는 장점도 갖고 있다. 더불어 기존의 XML 기반의 다양한 응용들에도 효과적으로 적용하여 활용할 수 있다는 장점과 기존의 다른 포맷으로 된 다양한 규격들도 마이크로포맷 형태로 표현하여 활용할 수 있다는 장점 또한 갖고 있다[9].

현재 마이크로포맷들로는 일정을 교환하기 위한 hCalendar, 명함을 교환하기 위한 hCard, 태그 표현과 교환을 위한 relTag, 인적관계망 정보를 교환하기 위한 XFN, 이외에도 XOXO, VoteLinks, h-Atom, hListing, hResume, hReview, xFolk 등과 같은 다양한 포맷들이 만들어져 활용되고 있다[10].

W3C에서는 XHTML 상의 microformat과 같은 메타데이터에서 XSL을 이용하여 자동으로 RDF를 만들고 활용할 수 있도록 하기 위한 GRDDL 표준화 등을 추진하고 있다.

3. 웹 응용 환경의 변화 - RIA와 AJAX, Web Client 확장 기술

과거 plug-in과 active-X 기술로 대표되는 클라이언트 확장 기술은 자바 기술이 등장했던 1995년부터 브라우저 경쟁이 끝난 1998년까지 다양한 시도가 진행되었을 뿐, 최근까지는 한동안 큰 변화가 없이 진행되어 왔었다.

최근 구글을 통해 복잡한 응용과 그 가능성들이 선보이게 되면서 표준에 기반하면서도 웹의 간결함과 윈도 프로그램의 풍부한 유저 인터페이스 기능을 동시에 추구할 수 있는 다양한 브라우저 확장 기술과 웹 응용 개발 기술에 대한 연구개발이 진행되고 있다.

가. X-Internet

X-Internet은 RIA와 유사하지만 클라이언트-서버 환경의 장점을 포용하면서 웹 기반의 응용을 개발할 수 있는 환경을 제공하는 것으로, 표준 기술이 아니라 웹 환경 하에서 발생했던 다양한 문제들을 효율적으로 해결하기 위해 제안된 개념이다.

X-Internet은 클라이언트/서버 환경에서 클라이언트가 갖는 다양한 유저 인터페이스의 장점을 오픈 환경인 웹에서도 실현할 수 있도록 인터넷을 확장(eXtend) 또는 실행(eXcute)한다는 의미로 사용되었다. 또한 웹 UI 한계 등을 지적하면서 그 한계를 뛰어넘을 수 있는 실시간 양방향 통신, 유비쿼터스 컴퓨팅, 클라이언트-서버 환경에 버금가는 풍부한 사용자 인터페이스를 제공할 수 있어야 한다는 점에 그 관점이 맞추어져 있다.

X-Internet은 미국의 매크로미디어사가 2001년 선보인 플래시 MX 저작 툴을 통해 처음 선보인 개념으로, 기존의 플래시 애니메이션을 웹 애플리케이션 서버에 접목해 기업의 데이터베이스와 연동시킨 기술로써 이를 웹 페이지에 적용하면 복잡한 단계별 페이지 구조를 하나의 창에서 한꺼번에 처리해 로딩 시간을 단축할 수 있어 사용자의 편의성을 향상시킬 수 있다.

최근의 X-Internet 응용 중 하나인 플렉스 2.0은 플래시로 디자인하는 화면을 개발자들이 XML 및 액션 스크립트로 개발할 수 있도록 만든 기술로, 소스코드가 공개되는 AJAX의 보안 취약성을 보완해주며 개발 도구를 제공함으로써 디버거나 유지보수의 어려움을 개선시켜 준다. 여기에 AJAX와의 연동을 위한 기능들도 함께 제공한다. 그러나 이 기술은 많은 장점에도 불구하고 표준 기술이 아니며 플렉스

플랫폼에 기반해서만 돌아간다는 근본적인 한계를 함께 갖고 있다.

나. AJAX

AJAX^{2),3)}는 대화식 웹 애플리케이션의 제작을 위해 다음과 같은 기술 조합을 이용하는 웹 개발 기법을 통칭한다[11].

- 문서 표현을 위한 XHTML(또는 HTML)과 CSS 표준
- 동적인 화면 출력 및 표시 정보와의 상호작용을 위한 DOM, JavaScript
- 웹 서버와 비동기적으로 데이터를 교환하고 조작하기 위한 XML, XSLT, XMLHttpRequest (XML/XSLT 대신 미리 정의된 HTML이나 일반 텍스트, JSON, JSON-RPC를 이용할 수도 있음)

AJAX 기술을 활용한 웹 응용은 ActiveX 기반의 응용과 달리 XML 처리를 할 수 있는 DOM 엔진과 JavaScript 엔진을 가진 대부분의 브라우저나 플랫폼에서 호환되게 사용할 수 있다는 장점을 갖는다. 또한 비동기적인 데이터 교환이 가능하기에, 요청에 대한 서버의 응답을 기다리지 않고 다음 작업이 가능하므로 대기시간이 줄어들고, 이에 따라 서버의 부담을 줄이고 사용자 체감속도를 높일 수 있다는 장점을 갖는다. 또한 이벤트 기반의 처리를 할 수 있으므로 효과적인 사용자 인터페이스 구현이 가능하다는 장점도 갖는다.

그러나 스크립트 위주의 프로그래밍의 어려움과 전체 애플리케이션을 개발하고 테스트하는 절차가 용이하지 않아 복잡한 응용에 적용하기 어렵고 개발 난이도를 갖고 있다는 단점 등을 갖고 있다. 또한 비

2) AJAX라는 명칭의 기원은 제시 제임스 가렛(Jesse James Garrett)이 2005년 2월 18일 쓴 'A New Approach to Web Applications'이라는 에세이에서 'Ajax(Asynchronous JavaScript + XML)'라는 낱말로 이 기술을 소개한 이후 알려지게 됨

3) AJAX에 대한 발음은 '에이잭스'나 '에작크스', '아약스', '아작스' 등 여러 가지가 있지만, 최근에는 '에이잭스'로 통일되어 가고 있는 추세임

동기적 처리 과정에서의 새로운 보안상의 이슈들을 비롯한 다양한 보안상의 이슈들이 있을 수 있다.

AJAX 관련 기술 개발 동향으로는 AJAX 응용 개발의 어려움을 해소하기 위해 최근 Microsoft와 IBM 등에서는 통합 AJAX 응용 개발도구 개발을 추진하고 있다. 또한 이러한 AJAX 응용들을 모바일 환경에서도 적용될 수 있도록 하기 위해 오페라, 프랑스 텔레콤 등에서는 모바일 AJAX toolkit을 개발하고 있다.

AJAX 관련 표준화와 관련해서는 W3C에서는 Rich Web Client Activity의 Web API 워킹그룹을 통해 AJAX 기반의 웹 애플리케이션을 위한 XML-HttpRequest, window object, DOM level 3 event, timed event 등에 대한 표준화를 추진하고 있다.

다. 브라우저 및 브라우저 확장 기술

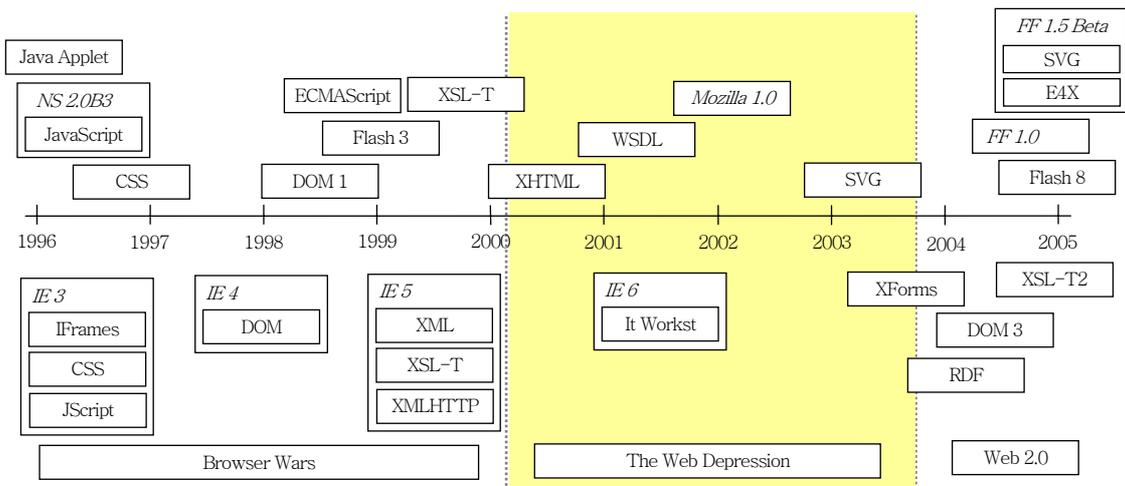
(그림 3)과 같이 1999년 이후로 중단되었던 브라우저 전쟁이 2004년 오픈소스 기반의 모질라 진영의 Firefox 1.0이 정식으로 선보이면서 다시 한번 주목 받고 있다. 최근에는 Firefox의 다운로드 횟수가 2억 회를 넘어가고, 브라우저 점유율도 지속적으로 향상되면서 새로운 브라우저에 대한 경쟁이 진행되기 시작했다. 여기에 웹 2.0이라는 새로운 흐름과

함께 AJAX 등의 RIA 기술이 등장하면서 브라우저 기술 및 브라우저 확장 기술에 대한 새로운 시도들이 등장하고 있다.

모질라에서는 게코(Gecko)라는 자체 브라우징 엔진과 함께 XUL과 XBL로 소프트웨어 플랫폼을 구성하는 파격적인 방법을 선택했다. 특히 각광 받고 있는 XUL을 이용한 다양한 테마 지원기능과 같은 유저 인터페이스 기술은 중요한 하나의 예이다. XUL은 OS 의존성을 제거하기 위해 독자적인 GUI 레이아웃을 정의할 수 있도록 하고 있으며, XML 문법만으로 직관적으로 메뉴나 윈도 등을 설계할 수 있도록 지원한다.

모질라를 통해 새로운 플러그인 기술에 대한 시도들도 추진되고 있다. ActiveX가 특정 플랫폼에 종속적이라는 한계를 갖고 있는 문제점을 해결하기 위해 모질라가 가지고 있는 XPCOM을 이용하여 모든 플랫폼을 동시에 지원하면서 XUL, 자바스크립트, CSS 등을 통해 RIA를 만드는 기술의 확대를 꾀하는 시도들이 추진되고 있다.

이 밖에 Firefox를 확장시킨 Flock 브라우저는 Firefox 엔진 위에 사진 공유(업로드/공유/알림 등), RSS 리더, 소셜북마크 연계 기능, 블로그 포스팅 기능 등을 함께 포함하고 있으며, 새로운 소셜 브라우저로서의 가능성에 초점을 맞춰 개발하면서 브라우



<자료>: eBusinessApps

(그림 3) 10년간의 웹 핵심 표준 개발과 브라우저 경쟁

저의 새로운 가능성들을 보여주고 있다.

표준화 논의로 W3C는 WAF 워킹그룹을 만들어 XUL, MXML, XAML, LZX 등과 관련한 웹 UI에 대한 표준화와 sXBL을 발전시킨 XBL2 표준화를 비롯한 웹 애플리케이션을 위한 표준안 개발을 추진하고 있다.

4. 서비스 제공방식의 변화 – Open API와 웹서비스, REST

웹 2.0 응용들의 중요한 기술적 특징 중의 하나는 단순한 응용이 아니라, 플랫폼으로서 웹서비스(REST, XML-RPC, SOAP 방식 등)에 기반한 개방형 API 들이 제공되고, 이를 이용하는 가벼운 프로그래밍(lightweight programming)의 컨버전스 응용들이 늘어나고 있다는 점이다.

가. 매시업

원래 매시업(mash-up)이란 음악의 세계에서는 가수나 DJ가 2가지 곡을 조합하여 하나의 곡을 만들어내는 것을 의미하는 것으로, 기술 분야에서는 복수의 소스에서 제공되는 콘텐츠를 조합한 복합형 소프트웨어를 만들거나, 복수의 응용들을 연계하여 새로운 응용 또는 사이트를 만들어내는 것을 의미한다. 예를 들어 구글의 지도 서비스와 플리커의 사진 공유 서비스를 합치고, 여기에 위치 정보 등을 결합시키는 시도 등과 같이 기존 서비스를 융합시킨 하이브리드형의 새로운 서비스를 말한다.

최근 매시업은 다양한 분야에서 시도되고 있는데, 특히 구글과 아마존 등이 다양한 데이터와 온라인 지도를 간단히 통합할 수 있는 기능들을 제공하면서, 구글맵의 디지털 지도 분야 같은 경우 많은 성과를 거두었다. Programmableweb의 통계에 따르면 지난 6개월 동안 매시업 서비스는 2배 이상 증가하여 현재 1000개 정도의 매시업 서비스가 나왔고, 매일 적어도 3개 이상의 새로운 매시업 응용들이 등장하고 있다[12].

가트너는 2006년 보고서에서 웹 2.0 기술 중 AJAX와 매시업이 기업에 가장 큰 영향을 줄 것이며, 앞으로 2년 이내에 성숙기에 이를 것이라고 예상했다. 이런 흐름은 SOA나 SaaS와 같은 서비스 중심의 소프트웨어 환경과 플랫폼 비즈니스(또는 API 기반 비즈니스) 모델의 성장과 함께 중요한 기술적인 동향들을 형성할 것으로 보인다.

그러나 아직 대규모 비즈니스 응용이나 상용 서비스 모델의 적용에 대한 문제, API 이용 과정에서의 QoS와 SLA 문제, API 변경에 따른 변경 관리의 문제 등과 같은 잠재적인 많은 이슈들을 안고 있는 상황이며, 이런 문제에 대한 연구개발이 진행될 것으로 예상된다.

나. REST

매시업 서비스가 가능하도록 하는 기본적인 요소는 REST, XML/SOAP 기반의 웹서비스, 그리고 XML-RPC, 그리고 RSS/Atom 등의 기술이 활용되는 Open API 기술에 있다.

이중 REST는 HTTP와 URI 표준 개발자 중 하나인 Roy Fielding에 의해 2000년에 제안된 것으로, 프로토콜이나 규격이 아닌 하나의 아키텍처 스타일로 초기 웹의 구조와 동일하게 HTTP와 URI에 기반하여 자원을 중심으로 자원의 상태를 변화시키는 관점으로 설계하는 방식을 말한다. 여기서 자원에 대한 요청은 GET, POST, PUT, DELETE와 같은 HTTP 요청으로 표현되며, 이런 요청을 통해 자원에 대한 접근과 상태 변화 등이 가능하도록 하는 방식이다.

REST 구조의 응용들은 SOAP과 같은 복잡한 메시징을 사용하지 않고, XML+HTTP의 형태를 사용하므로 4~10배 정도의 빠른 속도의 처리들이 가능하다는 장점을 갖고 있어 구글, 아마존 등의 많은 Open API 응용에서 사용되고 있다.

다. XML-RPC와 웹서비스

XML-RPC와 웹서비스는 모두 XML 기반의

메시징을 한다는 특징을 갖고 있다. 최근 REST 기반의 구조들이 보편화되면서 다시 활용이 증대하고 있는 XML-RPC는 RPC 프로토콜의 일종으로, RPC 요청을 XML 기반으로 인코딩하고 HTTP 전송 프로토콜로 보내고, 이를 해석하여 처리하는 방식이다. 1998년 당시 Microsoft에 Dave Winer가 만든 것으로, 이후 XML-RPC를 확장시킨 표준이 웹서비스 메시징의 기본 표준인 SOAP이다.

XML-RPC는 HTTP 기반으로 간단한 XML 처리만으로도 타 시스템의 기능들을 호출하고 연계할 수 있다는 장점을 갖고 있어 다양한 시스템에서 연동 방법으로 활용되고 있다. 반면 확장성과 보안의 문제점이 있으며, HTTP 자체가 갖고 있는 성능상의 제약과 같은 문제를 그대로 갖게 되는 단점들을 갖고 있다.

WSDL과 SOAP으로 대표되는 웹서비스 기술은 서비스 제공 방식의 변화를 촉발시켰던 중요한 초기 기술 중 하나이다. 초기에는 다양한 비즈니스 응용들과 서비스들을 연동하기 위한 목적에서 개발되었으나, 현재는 다양한 디바이스와 네트워크 환경에서의 응용들을 연동하고 시스템을 연동하기 위한 표준 기술이 되었다.

현재는 초기의 단순한 웹서비스 모델을 확장하고 다양한 인터랙션에 대한 처리를 효과적이고 빠르게 할 수 있도록 하기 위한 SOAP MTOM, XOP 등에 대한 표준 개발, 웹서비스에 대한 접근과 관리를 효과적으로 하기 위한 WS-Addressing, WS-Eventing, WS-Policy, WS-ReliableMessaging, WSDM 표준 개발, 다양한 비즈니스 프로세스 및 응용들과 효과적으로 연동될 수 있도록 하기 위한 WS-CDL, BPEL4WS 표준 개발, 유비쿼터스 환경에서의 서비스와 디바이스 연동을 위한 UWS 기술, 웹서비스 기반의 포털을 위한 WSRP 등과 같은 다양한 확장 표준과 기술 개발이 진행되고 있다.

5. 디바이스의 변화 - 모바일 웹 2.0

최근 많은 휴대 단말에서 웹 이용에 대한 요구가

커지고 있음에도 불구하고, 실제 현실에서는 여러 가지 한계와 단점들로 인해 모바일 단말에서의 웹 브라우징은—예를 들면, 상품의 정보 검색, 각종 시간표 조회, 이메일 확인, 송금 등—기대했던 것만큼 편리한 이용이 어려운 것이 현실이다.

이런 가장 큰 원인은 모바일 웹 환경이 데스크톱 환경과 다양한 면에서 다르기 때문이다. 모바일 웹은 단말의 크기, CPU 성능, 저장공간, 화면 사이즈, 네트워크 속도, 입력 장치 등에서 많은 차이를 갖고 있으며, 휴대성과 신속성이라는 장점을 제외하고는 대부분의 면에서 데스크톱 환경에 비해 떨어지는 조건을 갖고 있다.

지난 몇 해 동안 지적했던 모바일 웹의 여러 단점을 해소하면서 새로운 비즈니스의 기회들을 만들기 위한 다양한 노력들이 있었다. 그리고 웹 2.0의 트렌드와 함께 웹 표준과 기술에 대한 관심이 증폭되면서 기존의 모바일 웹 환경과는 다르게 새로운 시각으로 모바일 웹을 바라보고자 하는 시도들도 나타나고 있다. 이런 새로운 시도들을 “모바일 웹 2.0”으로 정리할 수 있다.

모바일 웹 2.0의 특징과 모바일 웹 1.0과의 차이를 비교하면 <표 1>과 같다[9]. 이 중에서도 모바일 웹 2.0 환경에서의 가장 주요한 특징 6가지를 꼽으면 1) 고속 무선망 환경 2) XML 기반의 콘텐츠 3) 표준 기반의 개방형 환경 4) RFID 및 LBS 등과 연계한 유비쿼터스 브라우징 5) 개방형 API와 모바일 웹서비스 6) AJAX와 같은 표준 기반의 고급 사용자 인터페이스 환경 제공으로 정리할 수 있다. 결국 모바일 웹 2.0에서도 웹 2.0과 마찬가지로 기존 1.0과의 제일 큰 차이점은 다양한 모바일 기술과 응용들을 엮는 “플랫폼으로서의 모바일 웹”이 된다는 점이다[2].

모바일 환경이 갖는 이동성, 개인화, 속도, 컨버전스라는 장점들은 모바일만의 장점이다. 구글, 노키아 등에서는 모바일 웹 2.0을 통해 모바일 웹의 새로운 도약과 함께 모바일의 장점을 극대화시키며 데스크톱이나 유선 환경에서 할 수 없었던 많은 새로운 기회들을 갖고자 하는 노력들을 하고 있다.

〈표 1〉 모바일 웹 2.0의 특징 비교

	Mobile Web 1.0	Mobile Web 2.0
네트워크	저속(<0.5MB)	고속(>0.5MB)-HSDPA, WiBro
프로토콜	WAP 프로토콜 기반의 WAP 브라우징	(w)TCP/IP 기반의 풀 브라우징
콘텐츠	HTML & WML 중심의 콘텐츠	XML & XHTML 중심의 콘텐츠
사업모델	폐쇄적 사업 모델	개방형 사업 모델, 유무선 통합 모델
기술모델	폐쇄적, 독자적	개방형, 표준 기반(MobileOK)
브라우징 방법	WAP 사이트를 브라우징	RFID 및 LBS 등과 연계한 유비쿼터스 브라우징, 실세계 태깅, RSS 리더 기능
단말	휴대 전화를 통한 접속	다양한 모바일 단말을 통한 접속
서비스	하이퍼링크만 가능	REST, SOAP, WSDL 기반의 모바일 웹 서비스
인증	집중화된 인증 방식	분산 인증, Identity Management
접속	초기 URL을 손으로 입력하는 방식	자동 접속 방식(WINC, 모바일 RFID, 2D 바코드 등)
UI	한 손/두 손/햅즈프리	멀티모달/유비쿼터스 웹 액세스 기술(음성, 제스처, RFID 등)
API 연동	하나의 서비스와 일부 API	개방형 API와 매시업 서비스
요금	종량제(고비용)	정액제 기반(저렴한)
광고	광고 없음	모바일 광고에 기반한 새로운 비즈니스 모델
특징	브라우징 전용	플랫폼으로서의 모바일 웹

IV. 결론

지금까지 웹 2.0을 중심으로 한 차세대 웹 기술 개발 및 표준화 동향에 대해 살펴보았다.

이를 통해 비록 웹 2.0이 특정 기술은 아니지만, 웹 2.0을 통해 차세대 웹 응용과 기술이 나아갈 방향에 대한 중요한 다섯 가지(콘텐츠 생산/유통, 브라우징 방식, 웹 응용 환경, 서비스 제공 방식, 단말 종류) 변화가 구체화되고 있다는 사실을 알 수 있었다.

또한 웹 기술은 단순한 브라우징만을 위한 기술이 아니라, 하나의 가상의 플랫폼으로 다양한 응용과 서비스를 엮어주는 기반이 되어가고 있다는 사실을 다시 한번 확인할 수 있었다.

결국 웹 2.0이 우리에게 던지는 질문은 “플랫폼 시대의 경쟁력을 누가 가질 것인가?”이다.

앞으로 웹 2.0을 통해 촉발된 차세대 웹 기술의 진화 방향은 더욱더 플랫폼 지향적으로 바뀔 것이다. 그리고 이런 웹 플랫폼은 궁극적으로는 세상의 모든 사물과 응용들을 묶는 플랫폼으로 발전할 것이다.

이런 큰 변화에 맞추어 웹 기술에 대한 연구개발

의 시각도 단순한 브라우징 기술이 아닌 “플랫폼으로서의 웹” 기반기술을 만들기 위한 산학연의 적극적인 참여와 노력이 요구된다. 더불어 플랫폼 중심적인 산업 활성화와 이를 위한 개방형 서비스 경쟁력 강화 방안, 나아가 핵심 기술 개발에 대한 노력들이 요구된다.

약어 정리

AJAX	Asynchronous JavaScript and XML
FOAF	Friend of a Friend
MWI	Mobile Web Initiative
REST	Representational State Transfer
RIA	Rich Internet Application
SOW	Service Oriented Web
W3C	World Wide Web Consortium
WAF	Web Application Format
WHATWG	Web Hypertext Application Technology Working Group
XBL	XML-based Binding Language
XFN	XHTML Friends Network
XOXO	Extensible Open XHTML Outlines

XPCOM Cross-Platform Component Object Model
XUL XML-based User interface Language

참 고 문 헌

- [1] Tim O'Reilly, "What is Web 2.0," <http://www.oreil-lynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>, 2005.
- [2] 전종홍, "모바일 웹 2.0," 한글과 한글과 컴퓨터 사외보 Challenger, 2006년 봄, http://blog.webservices.or.kr/hollobit/archives/2006/04/mobile_web_20.html
- [3] Alejandro Abdelnur and Kevin Burton, "Beyond Blogging," *Session TS-7318, JavaOne Conf.*, 2005.
- [4] Robert Sayre, "Atom: The Standard in Syndication," *IEEE Internet Computing*, July/Aug. 2005, pp.71-78.
- [5] Laura Gordon-Murnane, "Social Book-marking, Folksonomies, and Web 2.0 Tools," *Searcher*, Vol.14, Iss.6, June 2006, pp.26-39.
- [6] Feedburner Market Report, "How Feeds Will Change the Way Content is Cistributed, Valued and Consumed," <http://www.feedburner.com/fb/static/Feed-For-Thought-1-November-2005.pdf>, 2005,
- [7] M. Nottingham and R. Sayre, IETF RFC4287, "Atom Syndication Format," <http://www.ietf.org/rfc/rfc4287.txt?number=4287>, 2005.
- [8] Thomas Vander Wal, *Off the Top: Folksonomy*, <http://www.vanderwal.net/random/category.php?cat=153>
- [9] Rohit Khare, "Microformats," *IEEE Internet Computing*, Jan./Feb. 2006, pp.68-75.
- [10] Microformat, <http://microformats.org>
- [11] Jesse James Garrett, "Ajax: A New Approach to Web Applications," <http://www.adaptivepath.com/publications/essays/archives/000385.php>, 2005.
- [12] ProgrammableWeb, <http://www.programmableweb.com/matrix>