

XML 문서 웹 출판 기술

(주)K4M 주종철

1. 서 론

일반적으로 문서를 접하는 사람들은 문서 내 데이터들로부터 유용한 정보를 추출하고자 하는 목적성을 지닌다. 워드프로세서 등의 기존의 전자 문서를 읽는 사람들은 보여지는 외양(Physical Appearance)의 틀 한계 내에서 문서의 내용을 파악하고 의미있는 정보를 찾아 왔었다. 그러나, XML(eXtensible Markup Language)과 같이 구조화된 전자 문서에서는 문서의 개념이 추상화(Abstraction)되는 단계를 거친 후 외양에 대한 처리를 수행함으로써 문서를 구성하는 데이터 엘리먼트들이 다양한 목적에 맞게 다양한 방법으로 조합되고 링크로 연결되며 원하는 형태로 제시될 수 있도록 하는 특성을 지닌다. 즉 XML 등으로 구조화된 문서에서는 유용한 데이터 단위로 분할되고 분할된 단위간의 계층적 구조를 정의하는 데이터의 추상화 과정과 문서의 외양과 관련된 스타일링 과정을 분리함으로써 보다 유연한 정보처리가 가능하도록 하고 있다. 문서를 보는 견해가 외양에 치중하기보다는 관련된 데이터 엘리먼트들의 집합으로 간주하면서 문서라는 단위가 단지 데이터의 경계를 설정하는 정도의 의미를 부여하고 엘리먼트 간의 유연한 조합과 링크를 지향하고 있다. 잘 알려진 HTML(Hypertext Markup Language)로 된 인터넷 웹 상의 문서들도 문서의 내·외부 경계가 불명확하며 데이터 엘리먼트들의 집합과 링크로 조합된 정보 세트로 나타나고 있다. 이러한 구조화된 문서에서는 추상화와 외양에 대한 처리를 분리하는 원칙에 의해 데이터 엘리먼트 집합에

대응되는 스타일 시트를 적용하게 된다. XML 문서의 경우 SGML(Standard Generalized Markup Language) 문서를 위한 DSSSL(Document Style Semantics and Specification Language)과 HTML 문서와 함께 사용되는 CSS(Cascading Style Sheet)를 토대로 XML 문서를 웹으로 출력하기 위한 XSL(Extensible Stylesheet Language)이 만들어져 있다[3, 4, 6, 11]. XML 문서를 출판하는 방법은 XML 문서를 XSL을 이용하여 HTML로 변환한 후 기존의 웹 브라우저를 통해 출력하는 방법과 CSS를 이용하여 출력하는 방법 그리고 XSL에서 정의하고 있는 플로우 객체를 이용하여 출력하는 방법이 있다(그림 1). 본 기고에서는 XML 기반의 정보 처리 특성을 살펴보고 XML 웹 출판을 위한 스타일시트 언어인 DSSSL, XSL, CSS 관련 요소 기술에 대해서 설명한다.

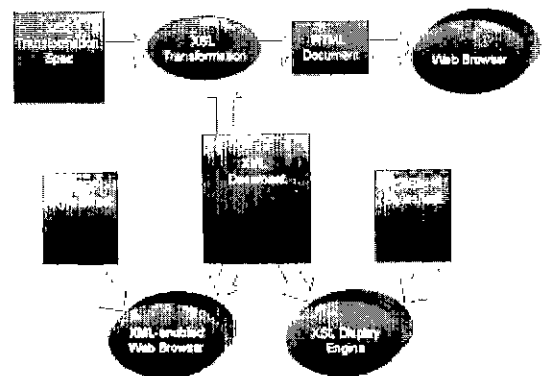


그림 1 XML 문서의 출판 방법

2. XML 문서 정보처리 특성

HTML은 사용자의 수용도를 높이기 위해 정보를 보여주는 자체에 치중된 인터넷 언어로 비즈니스 등에 적용되는 문서를 포괄하는 정보 처리 응용에 적용하기에는 한계를 갖는 언어이다. HTML로 문서를 표현할 때 두드러지게 나타나는 단점은 고정 태그셋을 사용한다는 점이다. 이는 사용자의 다양한 요구를 수용하지 못함으로써 자유로운 태그의 확장이 가능한 XML의 탄생은 요구하게 된 것이다. XML은 정보를 표현하는 외형(physical structure or formatting information)과 그 내용(logical structure and content information)을 분리하는 원칙을 가지고 설계되었다. 이러한 XML 기반 정보처리의 원칙은 기존 정보처리 과정과 다르게 문서의 논리적 구조 정보의 추상화 작업이 선행된 후 사용 목적에 따른 문서 외양 스타일 정보를 적용한 렌더링(Rendering)하도록 변화시켰다. XML정보의 생성은 인간의 생각(Human Thought)이 문서로서 표현되고 종이 등의 매체로 출판되는 과정을 문서 데이터의 추상화 또는 지식화 과정과 최종 매체로의 출력을 위한 장식화 과정을 두 단계로 분리한다. 즉 다양한 스타일 정보를 적용하여 다양한 프리젠테이션을 가능하게 하거나 최소한의 비용으로 CD-ROM, Web, RTF, LATEX, PDF 등의 포맷으로 변환하여 다양한 목적으로 Re-tasking 또는 Re-purposing되게 된다. 또한, XML은 기존 웹 기술을 수용하기 위해 DHTML이나 자바와 혼합 프로그래밍이 가능하도록 하고 있어 웹 환경의 다양한 감각의 출력이 가능하다.

3. XML 문서 웹 출판 요소 기술

3.1 DSSSL 기반 XML 문서의 웹 출판

DSSSL 스펙은 SGML 문서에 대응하여 고안되었지만 입력 문서로서는 SGML/XML 모두 가능하며 HTML로의 변환을 통하여 웹 출판에 적용된다. DSSSL 스펙은 문서의 레이아웃 정보를 기술하기 위한 스타일 언어와 문서간의 변환 정보를 기술하기 위한 변환언어로 구성되어 있다.

변환 언어를 사용하여 하나 이상의 DTD에 따라 마크업된 문서를 다른 DTD에 따른 마크업된 문서로 변환하며 스타일 언어를 사용하여 파싱된 SGML/XML 문서에 포매팅 정보를 갖고 있는 흐름 객체(Flow Object)를 적용함으로써 문서를 포매팅할 수 있다. DSSSL 스타일 언어는 단순 단일 컬럼 배치로부터 복합 다중 컬럼 배치, 문서쓰기 방향 등 프린트, 온라인 출력을 위한 요구 사항들을 폭 넓게 수용할 수 있어 다양한 환경에서 사용할 수 있도록 되어 있다. 이 표준은 포맷터나 포매팅 처리 알고리즘 등을 규격화하지 않고 SGML/XML 문서와 스타일 정보를 관련시키기 위한 기법을 어떻게 구체화해야 하는지를 규정하고 있으며 Back-end로 HTML, RTF, PDF 등의 다양한 포맷으로 변환하여 출판할 수 있게 한다(그림 2).

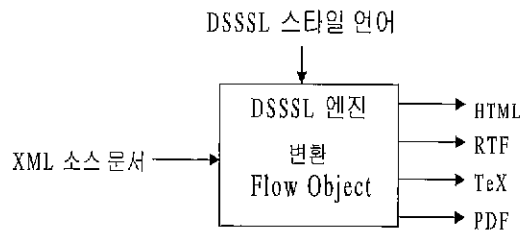


그림 2 DSSSL 엔진을 이용한 XML 문서의 웹 출판

3.1.1 DSSSL 스타일 시트

구조화 문서처리를 위한 스타일 시트언어는 구조화 엘리먼트와 포매팅 객체를 연결시켜주는 역할을 한다. DSSSL 스타일 시트언어에서 이와 같은 연결 역할을 해주는 문법을 생성 규칙이라고 하며 DSSSL에서 SGML 문서에 생성 규칙을 적용시킴으로써 포매팅을 실행하게 된다. SGML/XML 문서는 DSSSL 처리 과정이 일어나기 전에 먼저 파싱이 되어 트리 형태로 변환된다. 이 트리의 노드에 생성 규칙이 적용되며 규칙은 패턴 매칭을 해주는 부분과 실제 액션이 일어나는 두 부분으로 다음과 같이 구성되며 그 예를 함께 보았다.

(Construction-rule-name (pattern-matching-expression)
(action-construct-expression)

```

)
rule associated to the document:
(root
  (make display-group
    (process-children)
  )
)
(element (전망부 제목)
  (make sequence
    (add-anchor-name)
    (make element gi: "CENTER"
      (make element gi: "TABLE"
        attributes: '(("BORDER" "0"))
        attributes: '(("CELLPADDING" "10"))
        attributes: '(("WIDTH" "100%"))
        attributes: '(("BGCOLOR" "SlateBlue"))
        (make element gi: "TR"
          (make element gi: "TH"
            (make element gi: "FONT"
              attributes: '(("COLOR" "White"))
              attributes: '(("SIZE" "6"))
            (process-children)))))))))

```

생성 규칙의 매칭 부분은 파싱된 트리(grove)에서 특정 노드를 찾아내는데 사용되며 액션 부분은 매칭이 일어났을 때 일어날 행동을 흐름객체를 이용하여 기술해 준다. DSSSL에서는 Root, Element, Default, Query, Id의 5가지 형태의 생성 규칙을 제공한다.

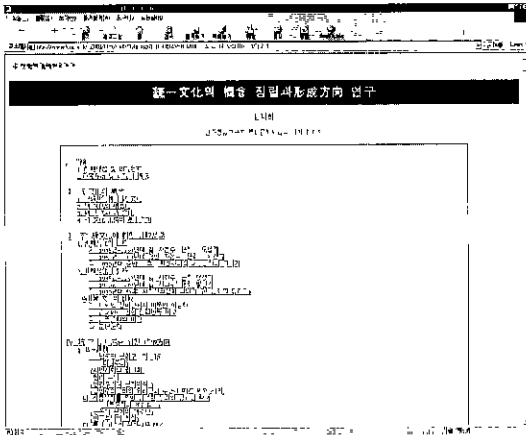


그림 3 DSSSL 엔진을 이용한 웹 출판 화면 예

3.1.2 DSSSL 기반 웹 출판 관련 툴

· Jade

Jade는 DSSSL에서 정의된 스타일 언어의 일부분을 구현한 최초의 DSSSL 엔진으로서 James Clark에 의해 C++로 구현되어 있고 현재 OpenJade 개발 팀에서 개발이 계속 진행 중이다. Jade는 Win32와 UNIX환경에서 수행되는 콘솔 어플리케이션으로 버전은 1.3까지 나와 있다. 변환 처리 부분도 구현된 스타일 언어를 이용하여 처리할 수 있으며 입력으로 SGML, XML 문서를 받아 RTF(Rich Text Format), MIF(Maker Interchange Format), Tex FOT(Flow Object Tree), SGML, XML 포맷으로 변환한다.

· Talva SGML/XML Kit

IE과 함께 작동하며 DSSSL, XSL, CSS를 지원하며 Jade 엔진이 내장되어 있어 SGML 문서를 IE에서 DSSSL로 스타일링하여 RTF나 CSS/HTML 포맷으로 보여준다. 차기 버전에서는 마이크로소프트사의 CSS, XSL 엔진과 OpenJade와 Omnimark 엔진을 포함할 계획이 다.

· DSSSLPrint 1.0

이 제품은 NextSolution사에서 개발한 DSSSL 포맷터로서 SGML이나 XML 문서를 PDF 또는 Postscript 포맷으로 변환한다.

· DSC(DSSSL Syntax Checker)

이 툴은 Scheme 번역기를 내장하고 있으며 DSSSL의 스타일과 변환언어에 대한 문법을 검사해 주며 실제 DSSSL 처리기를 구현할 때 전 처리로 사용할 수 있고 UNIX 환경에서 작동한다.

3.2 XSL 기반 XML 문서의 웹 출판

XSL(Extensible Stylesheet Language)은 XML 표준 편집자이며 XML 분야의 전문가인 James Clark과 Microsoft, Inso. ArborText, 에딘버러 대학을 대표하는 편집 그룹에서 작성한 제안서에 의해 XML 문서의 웹 출판을 직접 겨냥하여 개발되었다. XML 문서의 스타일 메커니즘으로 사용될 XSL에 대한 공식적인 설계는 1998년 8월 18일에 발표되었고, W3C Style Sheets Activity의 일부로 스펙 개발이 진행되고 있다. XSL 스펙은 DSSSL과 같이 두 부분으로

나뉘어져 있다. 한 문서에서 다른 문서로 변환하는 XSL의 문법과 의미를 처리하는 부분(XSL Transformations)과 다양한 렌더링 미디어로 출력하기 위해 포매팅 객체, 속성 그리고 객체와 속성의 결합 방법 등을 기술하는 부분(Formatting Semantics)이다.

XML 문서의 웹 환경 제시를 위해 사용되는 XSL의 설계 원칙은 다음과 같다.

- XSL은 브라우징, 프린팅, 인터랙티브 에디팅, 디자인 툴을 제공해야 한다.
- XSL은 전형적인 환경과 웹환경에 대한 프리젠테이션을 지정할 수 있어야 한다.
- XSL은 구조화 정보뿐만 아니라 프리젠테이션과의 상호 작용도 지원해야 한다.
- XSL은 데이터와 문서 모두를 포함해서 구조화된 모든 유형의 정보를 지원해야 한다.
- XSL은 시각적인 프리젠테이션뿐만 아니라 비시각적인 프리젠테이션도 지원해야 한다.
- XSL은 선언적 언어여야 한다.
- XSL은 공통된 포매팅 작업에 대한 간단한 스펙을 제공하고, 좀 더 정교한 포매팅에 작업을 배제하지 않도록 최적화되어야 한다.
- XSL은 확장 메커니즘을 제공해야 한다.
- XSL의 선택적인 기능의 수는 최소로 유지되어야 한다.
- XSL은 최소한의 DSSSL과 CSS의 포매팅 기능을 제공해야 한다.
- XSL은 XML, XLL, DOM, HTML, ECMAScript를 포함해서 다른 권장사항과 표준을 비교해야 한다
- XSL은 XML 구문으로 표현되어야 한다.
- XSL 스타일 시트는 읽을 수 있어야 하고 비교적 명확해야 한다.
- XSL 마크업 문체는 최소한 간결해야 한다.

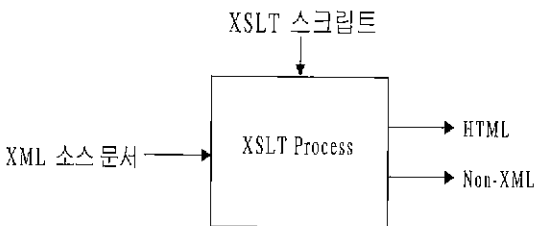


그림 4 XSL을 이용한 XML 문서의 웹 출판

3.2.1 XSL 스타일 시트

논리적 구조만 가지고 있는 XML 인스턴스는 외부로 보여지기 위해서 포매팅 처리가 필요하게 되는데, 이를 제공하기 위해 XML에서는 SGML의 포매팅 언어인 DSSSL을 간소화하고 CSS의 포매팅 기능을 사용한 XSL을 사용한다. 따라서 XSL은 DSSSL 처리 모델에서와 같이 문서의 엘리먼트들과 관련된 포매팅 정보로부터 포맷 결과를 제공할 수 있도록 해준다. 포맷 결과는 플로우 객체로부터 만들어지는 포매팅 트리에 의해 생성되며 HTML/XHTML, 다른 XML 문서, FOT가 될 수 있다. XSL은 크게 XSL Transformation(XSLT)과 XSL Formatting(XSLF)의 두 부분으로 분리된다. 그 XSLT는 XML 문서를 XML 문서 또는 비XML 문서로 변환에 대한 부분이며 XSLF는 문서의 외양을 처리에 대한 부분이다. XSLT 기능을 이용하여, 입력되는 XML 문서로부터 새로운 텍스트 생성, 내용 숨기기, 순서 바꾸기, 목차생성, 새로운 정보 생성 등의 처리를 할 수 있다. XSLF는 스크린, 프린트 등에 출력될 페이지 레이아웃과 변환될 XML 문서 내용이 속할 컨테이너 타입(리스트, 단락, 인라인 텍스트 등)과 각 컨테이너의 속성(여백, 정렬, 폰트 등)의 정보를 기술하여 어떻게 문서가 프리젠티될 지를 지정한다. XSL 템프릿은 특정 엘리먼트를 어떠한 스타일 포맷으로 변환할 지를 기술하는데 두 부분(즉, match와 action)으로 다음과 같이 구성되며 그 예를 함께 보았다.

```

<xsl:template match="emphasis">
  <i><xsl:apply-templates/></i>
</xsl:template>

<xsl:template match="장/절/제목 | 부록/절/제목 |
*제목[attribute(oc)= on | >
<fo:rule-graphic/>
<fo:block space-before=" 2pt ">
  <xsl:number/>
  <xsl:text>장</xsl:text>
  <xsl:text>' </xsl:text>
  <xsl:process-children/>
</fo:block>
</fo:rule-graphic/>
</xsl:template>

```

match는 소스 트리 내에 있는 특정 엘리먼트를 명시하기 위한 것이며, action은 플로우 객체를 이용하여 서브 트리의 결과를 지정하기 위한 것이다.

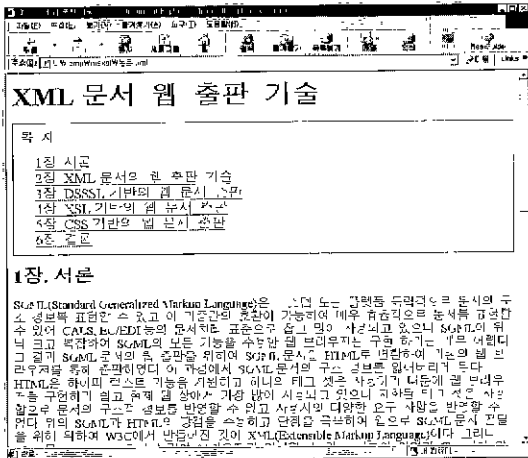


그림 5 XSL을 이용한 웹 출판 화면 예

3.2.2 XSL 기반 웹 출판 틀

XSL 소프트웨어는 XSL의 기본적인 구성요소에 대한 정보를 포함하고 있어야 하며 스타일 정보와 문서내의 요소를 매칭시켜 해당 요소를 호출하고 디스플레이 하는 기능을 갖추어야 한다. 또한 XSL의 기능 중 XML 문서를 다른 포맷으로 변경시키는 변환기능도 포함되어 있으므로 이 기능을 지원하는 소프트웨어 개발이 필요하다.

· XMLwriter

XSL, XQL을 지원하는 XML편집기로서 XML 개발 통합 환경을 제공한다. C++로 구현되어 있으며 Win32 환경에서 작동한다.

· InDelv XML Client

XML Client는 XML/XSL 브라우저와 상용 XML 편집기를 제공한다. 브라우저는 플로우 객체 처리를 포함한 XSL과 Xlink를 지원하며 현재 베타 시험 버전이고 자바로 개발되었다.

· Internet Explorer 5

XSL처리가 내장되어 있으며 XML 문서를 HTML과 CSS가 결합된 형태로 변환하여 보여준다. 플로우 객체는 구현되어 있지 않다.

· XT

James Clark이 개발한 XSLT(PR-xslt-

19991008) 처리기로 자바로 구현되어 있다

· xslj

XSL 문서를 DSSSL 엔진인 JADE에서 실행될 수 있도록 DSSSL로 형태로 변환시켜 주는 툴로서 소스코드도 제공된다.

· docprpc

XSL 처리기로서 자바로 개발되었고 DSSSL, HTML/CSS 플로우 객체를 지원한다

· eXcelon Stylus

XSL 저작도구로서 XSL문서 생성, 관리, 유지를 위한 비주얼한 환경을 제공한다.

· IBM XSL Editor

IBM에서 개발한 XSL 저작도구로서 추적기능을 가지고 있고 비주얼 개발환경을 제공한다.

3.3 CSS 기반 XML 문서의 웹 출판

CSS(Cascading Style Sheet)는 HTML 문서 뿐만 아니라 XML 문서 포매팅을 위해 사용될 수 있다(그림 6). CSS1 스펙은 MS, Netscape, Silicon Graphics 등 많은 브라우저에서 구현되어 있으며 CSS2 스펙도 점차 구현되어 지고 있다. CSS1(1996)에서는 칼라, 폰트, 배경 이미지 등이 고려되었고, CSS2(1998) 페이지 기반의 레이아웃, 다운로드 가능한 폰트의 지원, 위치 기반의 자유로운 문서 배치 등이 고려되었고 CSS3에서는 사용자가 탁상 출판에서 요구하는 모든 기능과 각 나라의 다양한 문자 체계와 멀티미디어 웹을 고려한 스펙 작업이 진행 중이다. 현재 개발 중인 기능에는 W3C의 라인, 원, 곡선 등 도형을 나타낼 수 있는 XML 기반의 Scalable Vector Graphic(SVG)의 스타일 기능, 마우스 또는 키보드 등 사용자의 이벤트에 의한 문서 형태 제어 기능, 선택자 기능 확장 기능, Namespace 지원, 문자열 방향 조정 등 각 나라의 다양한 문자 체계 고려, 멀티 칼럼 지원 기능이 있다. XML 문서에 CSS 스타일 시트를 적용하여 웹으로 출판을 할 수 있으나 XML 문서의 구조정보를 반영한 포매팅 처리를 하기에는 DSSSL이나 XSL에 비해 기능이 아직 미약하다 [6].

예를 들면 CSS에서는 파스트리에 대한 개념이 없기 때문에 한 위치에서 선택한(책 제목) 아이템을 다른 선택자(페이지 머리글)에서는 사용

표 1 CSS/XSL 비교

	CSS	XSL
Can be used with HTML?	Yes	No
Can be used with XML?	Yes	Yes
Transformation language?	No	Yes
Syntax	CSS	XML

할 수 없으며, 마찬가지로 이유로 책의 각 장에 자동으로 넘버 생성할 수 있는 기능, 책의 목차를 생성하는 기능 등은 수행할 수가 없다. 또한 CSS는 프로그래밍 언어가 아니기 때문에 제어 구조를 제공하지 않으며 텍스트를 생성하는 기능이 없기 때문에 XML 문서 자체에 있는 내용 이외의 다른 텍스트는 CSS를 이용해서 기술할 수 없다.

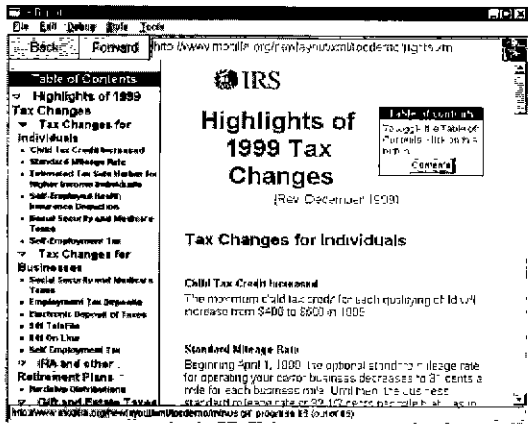


그림 6 CSS를 이용한 XML 문서의 웹 출력

3.3.1 CSS 스타일 시트

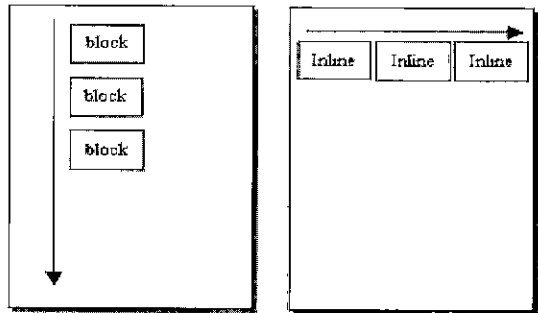
CSS는 구조화된(html, xml) 문서에 폰트, 여백, 칼라 등 스타일 정보를 적용할 수 있는 선언적 언어이며 프로퍼티와 value값을 엘리먼트에 결합시켜 어떻게 보여질 건지를 기술할 수 있다. CSS는 규칙(rule)으로 구성되며 각 규칙은 문서의 요소를 선택하는 선택자(Selector)와 선택된 요소에 적용될 포매팅 정보를 기술하는 속성으로 구성된다.

selector {propertyName'propertyValue,....
propertyName'propertyValue,}

```

    단락(
    display: block;
    background: green;
    margin: 12px;
    padding: 3px;
    }
    
```

CSS에서는 모든것이 박스로 처리된다(그림 7). 블록 속성은 박스모델로 표현이 되며, XML 엘리먼트를 CSS 객체로 바꾼다는 의미는 페이지 안에 박스영역을 생성한다는 것과 같다.



CSS Object flow

그림 7 CSS 모델

3.3.2 CSS 기반 웹 출판 툴

대부분의 상업적인 브라우저 제품에서 CSS 스펙이 적용되고 있으며 XML 문서의 웹 출판을 위한 스타일 스펙으로 CSS를 사용하는 것이 보다 현실적인 접근 방법으로 고려되어 지고 있다.

표 2 CSS 스펙을 지원하는 브라우저

브라우저	지원	업체명
Closure	CSS1	
Embedded microbrowser	CSS1 CSS2	Hewlett Packard
Base	HTML/XML+CSS2	ICE Soft
Internet Explorer 5.0	CSS1	Microsoft
Opera	extensive support for CSS1	Opera Software
Netscape's Navigator	CSS1	

HTML 편집기, 브라우저 등과 연동 하여 CSS 스타일을 지원하는 상업적인 저작 도구는 표 3과 같다.

표 3 CSS 저작 도구

저작도구	내용	업체명
ICHITAROArk	Java-based, multi-lingual wordprocessor	JUSTSYSTEM
Bluefish	CSS1을 지원하는 HTML 에디터	OpenSource
TopStyle 1.5	CSS1, CSS2 전사형 지원	Bradbury Software
Amaya	CSS1, Editor/Browser	W3C's Web client
Style Master 1.5	CSS editor for Mac and Windows	Western Civilisation
Cascade	CSS editors for the Mac	Media Design
DreamWeaver	CSS, including CSS Positioning	Macromedia
StyleMaker	visual design tool for CSS1	Danere Group
FrameMaker 5.5	export HTML+CSS	Adobe

4. 결론

본 기고에서는 XML 문서의 웹 출판을 위해 스타일 관련 표준 및 관련 사항에 대해 알아보았다. XML 문서 웹 출판을 위한 다양한 표준 활동이 진행되고 있으며 다양한 응용 분야로의 XML 문서 스펙의 확산이 진행되고 있다. 국외는 물론 국내에서도 전자상거래 카탈로그, EDI, 전자도서관, 전자 메뉴얼, 교육 등 응용 분야에서 XML을 도입하여 활용하는 사례가 늘고 있다. 그러나, 아직까지는 XML 문서의 웹 출판을 위하여 XML 문서를 HTML로 변환하여 웹 상에 보여주는 방법을 주로 이용하고 있고, XML 문서 웹 출판을 위한 XSL도 아직은 스펙 작업이 계속 개발되고 있으며 주요 브라우저에서의 지원도 미흡한 실정이다. XSL 처리기, 편집기, 브라우저 개발 등 다양한 개발 툴의 지원으로 향후 XML 문서의 웹 출판이 현재 HTML보다 다양한 기능과 고급의 프리젠티 기능으로 웹 사용자의 요구를 충족시켜 줄 수 있어야 될 것이며 국제적인 동향에 잘 파악하여 국내에서도 대응하는 것이 필요하다. XSL과 CSS는 향후 상호 접목되는 형태로 발전될 것으로 보이며 OpenJade를 통

한 DSSSL 스펙은 XSL에 도입된 웹 환경으로의 스펙을 보완하는 방향으로 작업이 진행되고 있다.

참고문헌

- [1] 주종철, "XML/SGML Business 동향과 전망", 한국정보통신진흥협회 'XML/SGML 시스템 구축전략과 응용기술 세미나', '99. 10. 5.
- [2] 이강찬, 이원석, "웹의 지각 변동 물고 올 XML." 월간 인터넷, 1997년 10월호.
- [3] "DSSSL Online Application Profile" <http://metalab.unc.edu/pub/sun-info/standards/dsssl/dsssl0/do960816.htm>.
- [4] "Document Style Semantics and Specification Language". ISO/IEC 10179:1996(E).
- [5] Paul Prescod, "Introduction to DSSSL", <http://itrc.uwaterloo.ca/~papresco/dsssl/tutorial.html>.
- [6] W3C, "Web Style sheets", <http://www.w3.org/Style/>.
- [7] W3C, "Extensible Stylesheet Language (XSL) Version 1.0" <http://www.w3.org/TR/xsl/>.
- [8] W3C, "XML Path Language (XPath) Version 1.0", <http://www.w3.org/TR/xpath>.
- [9] Didier PH Martin, Simple XML to HTML Conversion and Rendition Example, <http://www.netfolder.com/SGML/HTML%20Sample.html>.
- [10] Hakon Wium Lie, Bert Bos, "Cascading Style Sheets Designing for the Web", <http://www.awl.com/cseng/titles/0-201-4-1998-X/liebos/>.
- [11] W3C, XML(Extensible Markup Language), <http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210>.
- [12] Robin Cover, "The SGML/XML Web Page", <http://www.oasis-open.org/cover/sgml-xml.html>.

주 종 철



1982 한양대학교 학사
1984 한양대학교 석사
1984~1985 Goldstar Honeywell
Inc
1991 미국 오하이오 주립대 석사/박
사 수료(인지시스템 공학)
1985~1998.5 시스템공학연구소 정
보검색연구실장
1998.6~1999.1 ETRI 컴퓨터·소
프트웨어기술연구소 문서정보
팀장

1999.2~현재 (주)K4M 대표이사
관심분야:XML기반 e-Business 솔루션 정보검색, 지식 관리,
Document-Based HCL
E-mail zczhoo@k4m.com

• WAAC 2000 학술대회 논문 모집 •

(JAPAN-KOREA Joint Workshop on Algorithms and Computation)

- 응모분야 : 알고리즘과 계산이론에 관련된 모든 분야
- 일 자 : 2000년 7월 21 ~ 22일
- 장 소 : 일본 동경대학교
- 제출마감 : 2000년 5월 15일
- 제출처 : Tomomi MATSUI

Department of Mathematical Engineering and Information Physics,
Graduate School of Engineering, University of Tokyo,
7-3-1, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-8656, Japan.

E-mail: waac2000@misojiro.t.u-tokyo.ac.jp

- 주 최 : 일본정보처리학회(IPSJ) SIGAL, 컴퓨터이론연구회
- 문 의 처 : 한국외국어대학교 컴퓨터공학과 김희철 교수

E-mail: hckim@maincc.hufs.ac.kr, Tel. 0335-330-4267