

# XML 기반 웹메일 시스템의 설계 및 구현

## (Design and Implementation of an XML based Web Mail System)

박순영\*, 임한규\*\*  
(Bak Soon Young, Lim Han Kyu)

**요약** 개인정보교환의 방법 중 가장 보편화된 것이 이메일임에도 불구하고, 기존의 웹메일이나 클라이언트 프로그램 등의 UA(UserAgent)는 운영자 임의의 고정적인 인터페이스, 서버접속에 의한 메일 데이터 조작 등으로 활용범위를 좁혀놓았다. 이메일 사용에서 한층 더 나아가 사용자가 보다 효과적으로 이메일 정보를 활용하고 재사용이 가능하도록 하는 시스템을 개발하는 것이 필요하다. 이 논문에서는 이메일 정보의 SMTP/MIME표준을 XML 표준형식으로 변환/직접하여 사용자가 이메일 정보를 다양한 어플리케이션에서 활용하고 재 사용할 수 있도록 하였다. 최근 발전하고 있는 XML기술과 ASP기반의 웹메일을 통하여 기존에 웹메일 사용자들에게 친숙한 인터페이스를 제공하고, 이메일을 XML로 변환하고 변환된 XML문서를 XSL을 이용하여 사용자 취향에 맞게 재구성할 수 있게 하였다. DOM API를 사용하여 변환된 XML파일을 조합하고, DB가 없이 파일로 관리하여 개인사용자가 이메일 정보를 소장할 수 있게 하는 시스템을 설계하고 구현하였다.

**Abstract** The email system is one of the most popular internet applications used to transmit and exchange personal information. However, the pattern of existing email system is fixed, and the system cannot be expanded or re-used.

This thesis has proposed the system which can provide the users with better e-mail data which is flexible, re-usable, and expandable XML data on the web-mail. The process of change is as follows: First, make the XML data to have a tree structure using DOM API and then bring the received messages of the users with the CDONTS. Last, transform the received messages into the element and element value. When the e-mail data is transformed to the XML data, 'the data' and 'the presentation' can be distinguished, which enables the users to see messages according to each individual's unique need. With this system, the users can not only convert data to XML, but also can combine the data segments to a form of letter box in order to manage data conveniently and search the data.

key word : XML, XSL 웹메일(Webmail), 이메일(email), SMTP

### 1. 서론

인터넷에서 가장 먼저 사용되었으면서도 현재까지 활발하게 사용되고 있는 서비스는 전자우편 서비스이다. 전자우편이란 TCP/IP 프로토콜 군에 포함되어 있는 SMTP 프로토콜(Simple Mail Transfer Protocol)을 기반으로 한 통신에 의해 컴퓨터에 저장된 메시지를 주고받는 것으로 일반 우편을 사용할 때의 시간과 비용 문제를 해결한 어플리케이션이다. 전자우편은 완전한 7bit ASCII로 되어 있으며 RFC821[1]에 메시지 전송 방식이 정의되어 있고 RFC822[2]에 메시지 형식이 정

의되어 있다. 전자우편은 보급률이 뛰어나고 사용도 쉽고 편리하기 때문에 전자우편 사용자의 수는 계속하여 증가할 것이고 전자우편을 조회하기 위한 단말의 종류도 다양해질 것이다. 전자우편의 SMTP 프로토콜은 고정적인 형식을 사용하기 때문에 전자우편 데이터를 확장하거나 유연하게 가공해서 사용할 수 없다. 또 SMTP타입의 전자우편 데이터를 그대로 사용한다면 단말기의 변화에 따른 시스템을 새로 구축해야 하는 번거로움이 있다. 이에 따라 MIME, IMAP 등의 SMTP의 단점을 보완할 만한 프로토콜들이 나왔으나 고정적인 형식을 사용하는 것에 대해서는 SMTP와 다른 점이 없었다. 그러던 중 SMTP/MIME 형식으로 작성된 전자우편을 확장성이 뛰어나고 유연한 XML로 표현하는 XMTP 프로토콜 방식이 등장하였다[3]. 하

\* 안동대학교 정보통신원 전임연구원  
\*\* 안동대학교 멀티미디어공학전공 부교수

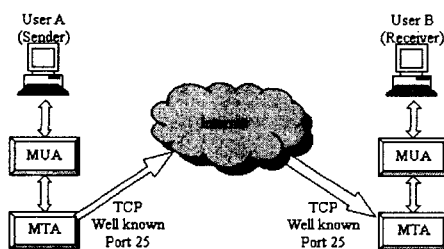
지만 XMTP는 프로그래밍 관련 전문가가 아니면 사용하기 힘들고 일반 사용자들이 접근하기엔 다소 생소한 개념의 방식이었다.

본 논문에서는 고정적인 형식의 SMTP/MIME구조의 데이터를 XML문서와 비교 분석한 뒤 전자우편 데이터를 유연하고 확장성이 뛰어나 인터넷 정보의 표준이 되고 있는 XML로 쉽게 변환하고 다양한 기능을 갖춘 웹메일 시스템을 설계하고 구현하였다.

## 2. 관련 연구

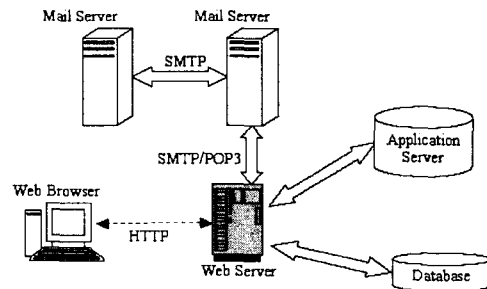
### 2.1 전자우편 시스템과 웹메일 시스템

전자우편 시스템이란 전자우편 주소를 기반으로 다른 컴퓨터에 메시지를 보내는 것을 말한다. 이때 메시지는 SMTP를 통하여 같은 컴퓨터나 다른 컴퓨터로 전송된다. SMTP 서버는 주로 TCP의 25번 포트를 사용하고 크게 MTA(Mail Transfer Agent)와 MUA라는 두 개의 컴포넌트로 나뉘어 동작한다. MTA는 MUA로부터 받은 전자메일을 전자우편 주소를 사용해 지정된 호스트의 MTA까지 메시지를 전달하는 등 주로 메시지의 전송을 담당한다. MUA는 사용자와 MTA간의 인터페이스로 사용자 응용프로그램이나 시스템을 의미하는데 메일 조회, 새 메시지의 작성, 메시지의 편집, 주소록 관리 등의 기능을 담당한다. 전자우편 시스템의 개요는 그림 1과 같다.



웹메일 시스템은 웹에서 회원가입을 통해 사용자 계정을 생성하여 메일 서버에 접근할 수 있도록 함으로써 계정 발급에 대한 번거로움이 없어진다. 또 MUA로 웹 브라우저를 사용함으로써 온라인 상태에서도 어디에서든 e메일을 확인하고 전송할 수 있는 장점이 있다. 다음에 제시되는 그림 2는 웹메일 시스템의 구조이다. 사용자는 브라우저를 통해 HTTP프로토콜로 웹서버에 접속하여

SMTP를 이용하여 메일 서버에 보낼 메일을 전달한다. 메일 서버는 전달될 메시지를 도착지의 메일 서버에 보낸다. 또한 메일 서버는 도착한 메일을 IMAP나 POP3로 꺼내어 웹서버로 가져온 다음 HTTP프로토콜로 웹서버에 접속한 이용자에게 메시지를 보여준다[4].



### 2.2 SMTP/MIME

RFC822에 정의된 SMTP와 MIME이 공통적으로 따르고 있는 메시지 형식은 크게 봉투(Envelope), 헤더(Header) 및 본문(Body)부분으로 구성되어 있다. 본 논문에서는 MUA에서 사용되는 헤더와 본문 부분을 XML데이터로 변환한다. 각각의 메일 헤더는 식별자와 콘텐츠로 구성되는데 RFC822에 헤더의 포맷과 의미를 기술하고 있다[5].

### 2.3. XML

XML(eXtensible Markup Language)은 확장성 마크업 언어의 약자로 HTML과 같은 고정적 형식이 아닌 확장이 가능한 언어이다[5]. XML은 W3C Working group에서 1996년에 고안하였고 웹상에서 구조화된 문서를 전송 가능하도록 설계된 표준화된 텍스트 형식을 말한다. XML은 SGML보다 사용이 쉽고 HTML보다 구조적인 SGML과 HTML의 중간 단계라 볼 수 있고 응용 분야가 다양하다.[6].

## 3. Xmail 시스템(XML Based Mail System)의 설계

### 3.1 Xmail 시스템의 구조

본 논문에서는 기존의 웹메일 시스템에 전자우



XML데이터로 변환한다.[7]. 이와달리 본 논문에서 제안하는 변환 기법은 SMTP/MIME 문서 구조의 전부를 변환하지 않고 실제 사용자에게 보여지는 부분 중에서 사용 빈도가 높고 필요한 부분들의 객체들을 가지고 와서 XML로 변환하는 방식을 취하였다. 이 방법은 사용자에게 필요한 정보만을 변환하기 때문에 변환시킨 후 전부를 변환시킨 방법보다 용량이 줄고 변환속도를 향상시킬 수 있다.

#### (2) XML데이터에 XML을 조합하는 방법

전자우편 메시지를 XML로 변환하여도 변환된 XML데이터가 조각으로 떨어져 있다면 데이터를 효과적으로 관리하기 힘들다. 그래서 변환한 데이터를 하나의 데이터로 조합하여 관리해야 한다. 기존의 XML데이터에 새로 생성된 XML데이터를 추가시키기 위해서는 기존의 XML데이터를 DOM(Document Object Model)을 사용하여 트리 구조로 메모리에 저장한다[8]. DOM API로 트리를 검색하여 그림 4에서와 같이 최하위 노드에 새로 변환된 XML데이터를 추가하여 삽입시키는 방법으로 데이터를 점차 추가해 나간다. 이렇게 함으로써 정리된 XML데이터 군을 교환할 수 있고 간단한 데이터베이스의 역할을 수행하도록 할 수 있는 등 효과적으로 데이터를 관리할 수 있다. 변환기에 의해 변환된 XML데이터는 데이터베이스에 저장하여 보관할 수도 있지만, 본 논문에서는 하나의 편지함 형식의 XML데이터가 데이터베이스의 역할을 대신한다. 왜냐하면 XML은 문서 자체가 자료를 구조화하여 표현하고 있으므로 데이터베이스라고 할 수 있다. 또한 다른 어플리케이션과 달리 전자우편의 가장 중요한 데이터는 주로 텍스트로 구성이 된다. 그러므로 텍스트 형식의 XML이 일종의 데이터베이스의 기능을 수행할 수 있다. 하지만 XML이 데이터베이스의 기능을 모두 대신한다기 보다는 공급자와 사용자가 데이터베이스를 이용하는 목적 중의 일부를 대신할 수 있다고 보는 것이 바람직하다[9]. 사용자가 요청할 경우 XML데이터는 텍스트 파일 형태로 클라이언트의 PC에 다운로드 되기 때문에 이미 한번 본 데이터에 관한 반복 작업을 수행할 때 데이터베이스 서버에 다시 접근하여 데이터를 가져올 필요가 없어서 속도가 보다 향상된다.

#### (3) 사용자 XSL 생성 방법

XML은 데이터와 스타일시트가 완벽하게 분리되어 있다. 변환된 XML데이터는 사용자에게 다소 친숙하지 못한 인터페이스로 제공된다. 본 논문에서 제안한 시스템에서는 XML 데이터를 ASP문서에 데이터 아일랜드로 일단 사용자에게 친숙한 모

습으로 출력한다. 하지만 이 경우 사용자가 요구하는 모습으로 볼 수 없고 시스템 개발자의 취향에만 맞춰진 인터페이스가 되므로 다른 시스템들의 단점을 동일하게 가지게 된다. 본 논문에서 제안한 시스템에서는 사용자가 원하는 방식의 모습으로 전자우편을 볼 수 있도록 스타일 시트 생성기를 제공한다. 사용자가 직접 생성한 스타일시트 문서로 동일한 데이터를 다양한 형식으로 출력시킬 수 있다. 시스템에서는 스타일시트 언어를 잘 모르는 사용자도 손쉽게 제작할 수 있도록 입력 폼을 제공한다. 사용자는 XSL 만들기에서 폼에 제공된 옵션 선택기로 자기 고유의 XSL 문서를 만들 수 있고 전체 레이아웃, 출력 목록, 데이터 정렬 방식, 글씨의 종류, 글자의 크기, 글자의 색상 등을 자유롭게 지정할 수 있다. 작성한 XSL을 기본 XSL로 지정하면 재 로그인할 경우에 사용자가 지정한 XSL로 전자우편 데이터를 볼 수 있다. 이는 사용자의 요구에 따라 XSL을 생성하므로 연령이나 성별에 따른 디자인이 틀려지고 시각적으로 약간의 장애가 있는 사람에게 고대비 출력형식을 제공한다면가 하는 이점이 있다.

#### (4) 주소록 생성 및 관리

전자우편의 헤더 부분을 XML로 변환하여 확장성 있는 주소록으로 활용할 수 있게 설계하였다. 헤더 부분의 송신자 정보인 이름, 전자우편 주소 등과 헤더 부분에 없는 전화번호나 지역 번호, 주소, 웹사이트 주소 등의 인적사항을 추가할 수 있어 구조화된 XML 데이터로 생성시킨다. 이로써 별도의 주소록을 관리하는 소프트웨어가 없이 웹브라우저로 주소록 정보를 검색하고 수정할 수 있다. 또 후에 주소록 XML 데이터를 다른 어플리케이션에 응용하면 전자우편 데이터를 재사용할 수 있게 된다.

#### (5) 전자우편 데이터의 검색

전자우편 데이터를 확장성 있고 재사용할 수 있는 구조화된 XML 형식의 데이터로 변환시켰다. 구조화된 정보를 보다 효과적으로 활용하기 위해 데이터 검색기가 필요하다. 데이터 검색기를 통해 보낸 사람, 보낸 날짜, 메일의 제목, 본문의 내용 등을 사용자가 원하는 대로 검색할 수 있도록 하였다.

#### (6) 편지함의 관리

XML로 변환된 전자우편 데이터를 모두 하나의 문서로 조합하지 않고 메시지의 특성별로 분류하여 편지함에 저장할 수 있도록 하였다. 환경설정 부분을 통해 사용자가 새로운 편지함을 등록시켜

서 효과적으로 데이터 군을 정리하여 저장하거나 삭제할 수 있다.

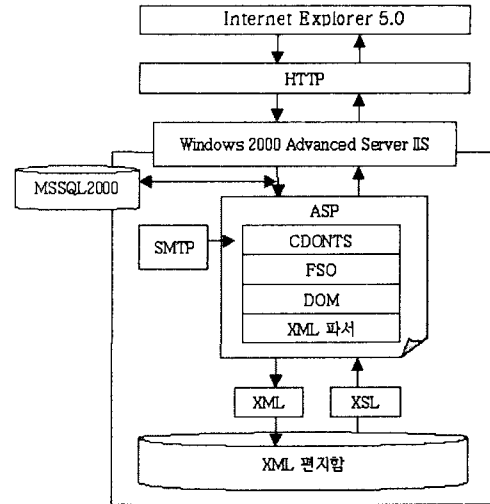
#### 4. 시스템의 구현

##### 4.1 개발 환경

본 논문에서 제안한 시스템은 Microsoft사의 Windows 2000 Advanced Server에서 제공하는 IIS5.0의 SMTP를 사용하였다. 또 구현이 용이한 ASP 3.0와 HTML을 사용하여 사용자 인터페이스를 제공하였다[10, 11]. 변환된 XML 데이터는 XML 1.0의 스펙을 따르고 잘 구성된 문서임을 확인하기 위해서는 마이크로소프트의 인터넷 익스플로러(Internet Explorer) 5.0과 MS XML 3.0을 판서로 사용하였다. 회원 데이터베이스로는 MS-SQL 2000을 사용하였다. 시스템 구현 환경은 그림 5와 같다.

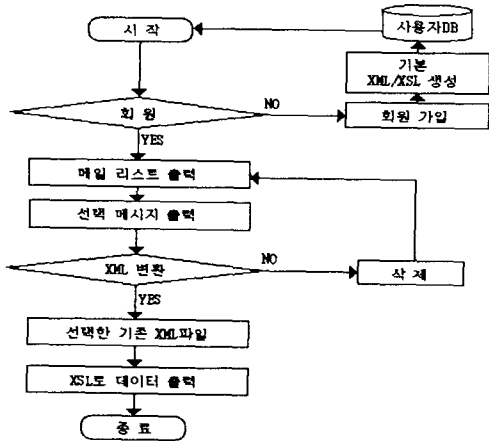
##### 4.2 XML기반 웹메일 시스템의 처리 절차

본 논문에서 제안한 시스템의 동작 원리는 다음과 같다. 메인 계정이 없는 사람은 회원가입을 통해 계정을 발급 받는데 이때 회원정보만이 데이터베이스에 저장된다. 회원가입과 동시에 회원의 ID와 동일한 이름을 가진 회원 폴더와 기본 XML과일과 XSL과일이 생성된다. 계정을 발급 받은 회원은 로그인을 하고 이 때 메일 송수신기가 메일 서버의 저장 폴더를 액세스하여 사용자의 계정으로 온 전자우편의 목록을 웹 브라우저를 통해 출력시킨다. 사용자는 목록에서 원하는 전자우편을 선택하여 읽는다. 광고 메일이나 저장할 필요성이 없는 메일은 삭제를 하고 저장할 메일은 변환 버튼을 눌러 변환시킨다. 이 때 XML변환기가 엘리먼트와 값을 추출하여 잘 구성된 XML 데이터로 변환시킨다. 변환된 XML데이터 조각은 기존의 XML데이터의 최하위 노드로 추가되어 저장되거나 새로운 XML문서로 저장하게 된다. 저장된 문서는 개발자가 제공한 XSL 문서와 조합되어 사용자에게 출력된다. 하지만 기본 XSL 이외에 사용자가 시스템에서 제공하는 사용자 XSL생성기로 사용자의 취향에 맞는 XSL을 생성할 수도 있다. 사용자가 생성한 XSL과 전자우편이 변환되어 저장된 XML을 함께 선택하여 하나의 전자우편 XML 문서를 다양한 방법으로 출력할 수 있다.



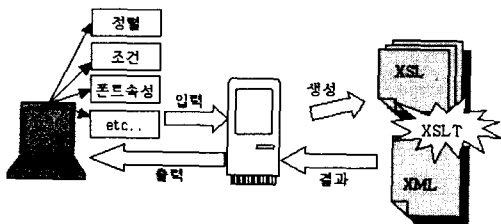
##### 4.3 XML 변환기와 조합기의 구현

사용자가 읽은 메일을 저장하거나 삭제한다. 저장할 경우 변환된 XML 데이터가 저장될 위치를 정해주는데 이 때 XML 데이터의 위치를 검색하여 출력하는 부분은 FSO(File System Object)[17]를 사용하였다. 저장할 위치를 지정한 다음 저장 버튼을 클릭하면 서버에서 자동으로 메일 데이터가 XML로 변환된다. 선택한 XML데이터는 서버에서 XML 파서와 DOM API에 의해 트리 구조로 메모리에 저장된다. DOM은 문서의 구조를 메모리에 저장시켜 놓고 검색하여 노드의 삽입, 수정, 삭제가 가능하도록 한다. DOM API는 루트 노드를 검색해서 자식 노드를 생성시키고 엘리먼트를 생성시킨다. 이 엘리먼트의 시작 태그와 종료태그 사이에 메일 읽기 부분에서 저장한 세션 값을 삽입하는 방식으로 변환한다. 해당 메일을 XML로 변환하면 서버의 메일 박스에 있던 \*.eml 형태의 메시지는 삭제되고 대신 XML 조각 데이터로 변환된다. 이 변환된 XML 메일 조각 데이터는 기존의 XML의 최하위 노드에 추가된다. 이 때도 DOM API를 이용하여 트리를 검색한 후 최하위 노드의 ID값을 검색하여 새로 생성된 XML 데이터 조각을 XML 데이터에 추가하여 조합한다. 최하위 자식 노드는 상위 노드의 ID값에 1만큼 더해져서 XML데이터 조각의 ID값을 부여받는다. 이러한 절차로 새로운 XML 데이터들을 점차 하나의 문서로 조합된다.



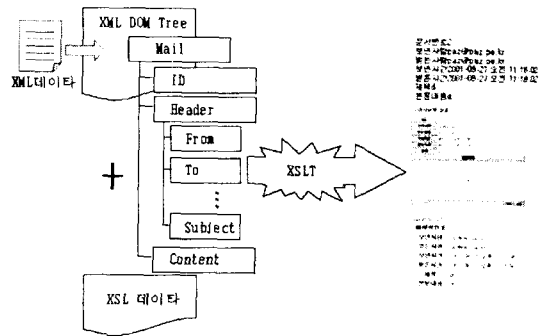
#### 4.4 사용자 XSL 생성기의 구현

변환된 XML데이터는 데이터와 프레젠테이션이 완벽하게 구별되기 때문에 사용자는 변환된 XML 데이터에 XSL을 적용하여 다양한 모습으로 볼 수 있다. 사용자 선택 폼을 제공하여 사용자가 원하는 값을 입력받는다. 이 값을 XSL생성기의 value-of 구문의 값으로 사용하여 ASP의 FSO API를 사용하여 새로운 XSL문서로 생성한다.



#### 4.5 XML 데이터와 XSL 포매팅의 처리

시스템은 사용자가 보고자 하는 XML 문서와 XSL 문서를 선택할 수 있는 선택기를 보여준다. 사용자가 선택한 값을 입력받아 XML과 XSL 데이터의 위치를 검색하고 이 값들을 DOM API로 매핑하여 다양한 패턴의 XML문서로 브라우저에 출력한다. DOM과 XSLT를 이용함으로써 다양한 형태의 문서로 변환하여 데이터의 활용성을 높인다.



#### 5. 구현 결과 및 고찰

전자우편을 이용하기 위한 MUA는 웹메일 시스템과 C/S 시스템 등 다양하지만 기존의 MUA들은 모두 고정적인 SMTP/MIME 타입의 메시지들의 한계점에서 벗어나지 못했다. 본 시스템에서 연구한 XML 기반 웹메일 시스템은 기존의 웹메일 시스템과 C/S 구조 시스템의 편리함과 XML의 장점을 하나의 시스템에 통합시키고 전자우편 데이터를 보다 확장성 있고 재사용할 수 있는 데이터로 변환하여 제공할 수 있게 하였다. 제한한 Xmail 시스템의 가장 큰 장점들은 다음과 같다. 타 MUA들과 본 논문에서 설계하고 구현한 Xmail 시스템을 비교한 것은 표 2와 같다.

항목	웹메일 시스템	C/S구조 메일 시스템	XML 기반 웹메일 시스템
확장성	X	Δ	O
컨텐츠 재사용성	X	Δ	O
호환성	X	X	O
컨텐츠의 개인화	X	Δ	O
문서의 구조화	X	X	O
디바이스 독립성	X	X	O
데이터 독립성	X	O	O
계정 생성	O	X	O
접근의 용이성	O	X	O

<O:있다 Δ:다소있다 X:없다>

XML 기반 웹메일 시스템은 XML 변환기를 통하여 메일 데이터를 쉽게 XML데이터로 변환할 수 있다. 또 XSL 생성기를 제공하여 사용자가 원하는 형식으로 메일 데이터를 볼 수 있어 서비스의 질을 높일 수 있다. 그리고 XML 조합기를 통하여 XML로 변환된 데이터를 온라인 상태는 볼

른 오프라인에서도 활용할 수 있다. 조합된 XML 메일 편지함 문서를 개인의 PC로 다운 로드 받아서 소규모의 개인 데이터베이스나, 주소록 등으로 활용할 수 있고 XML표준을 채택한 다양한 응용 프로그램과 통합하여 사용할 수 있다.

이 시스템은 사용자 인터페이스가 뛰어난 Windows 2000 Server의 IIS와 SMTP를 사용함으로써 웹 서버와 메일 서버를 운영하기가 쉽고 전자우편에 대한 다양한 라이브러리인 CDONTS를 제공하는 ASP3.0을 사용함으로써 개발이 용이하다는 장점이 있다. 또 사용자가 다양한 형식의 스타일시트로 보기를 요청했을 때 클라이언트 측에서 포맷팅하게 되므로 서버 측의 부담과 네트워크의 부하를 줄이고 동시에 사용자는 더 빠른 속도를 느낄 수 있다. 그리고 무료 웹메일 사업의 주 수익인 광고 및 마케팅에 효과적으로 활용할 수 있다. 사용자의 회원가입 시 획득한 정보를 이용하여 스타일시트를 적절하게 생성시켜 사용자 군에 따른 적절한 마케팅이 가능하며 장기적으로는 전자우편 데이터를 XML로 변환시킴으로써 유/무선 인터넷 시스템을 재 구축할 필요 없이 유선 웹메일 시스템의 데이터를 무선 메일 데이터로 확장하여 관리할 수 있다. 또 미래에 개발되는 어떠한 어플리케이션에도 XML 메일 데이터를 통하여 확장하여 개발할 수 있다. 즉 서로 다른 데이터, 어플리케이션, 시스템, 디바이스 사이의 통합이 가능하다는 것이다. 이로써 시스템 재개발에 따른 시간과 경비의 낭비를 막고 개발의 수고를 줄일 수 있다.

본 시스템에서 더 연구하고 개발해야 할 과제는 다음과 같다. 변환된 XML 메일 데이터가 대용량이 될 경우 자료 처리를 위해서 외부파일이나 데이터베이스와의 연동에 대한 연구, 또 변환된 XML 데이터에 대한 보안 기능, 메일 메시지 본문 내용 중 멀티미디어 데이터를 문서 안에서 효과적으로 처리하는 기능, 다양한 종류의 스타일시트 문서나 단말에 따른 마크업 문서를 쉽게 작성할 수 있는 생성기를 제공하는 기능 등에 대한 연구를 수행할 계획이다.

## 참 고 문 헌

- [1] Jonathan B. Postel, "Simple Mail Transfer Protocol(SMTP)," IETF RFC821, 1982.8.
- [2] David H. Crocker, "Standard For The Format of ARPA Internet Text Messages," IETF RFC822, 1982.8.
- [3] Jonathan Borden, "XML MIME transformation Protocol(XMTP),"The Open Healthcare Group, 1998, <http://www.openhealth.org/xmtp>
- [4] 서정훈, "Mail System의 개요와 WAP Mail의 구조MOSCA,, [http://matilda.snu.ac.kr/doc/analysis/wap\\_mail.htm](http://matilda.snu.ac.kr/doc/analysis/wap_mail.htm)
- [5] N. Borenstein, "MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)," IETF RFC1521, 19-93.9
- [6] "Extensible Markup Language(XML) 1.0," W3C working group, <http://www.w3.org/TR/REC-xml/>
- [7] 박재호, "XML과 전자편지와의 만남," 신영미디어 프로그램 세계 2월호~7월호, 2000.
- [8] "Document Object Model (DOM) Level 1 Specification," <http://www.w3.org/TR/REC-DOM-Level-1/>
- [9] Elliotte Rusty Harold, XML bible, 정보문화사, 2000.1.20.
- [10] Alex Homer, Professional Active Server Page 3.0, 정보문화사, 2000.
- [11] 정희경, Mark Willson.Tracey Wilson, VB와 ASP를 이용한 XML 프로그래밍, 이한출판사, 2000.
- [12] eXtensible Mail Transfer Protocol, <http://www.grad.math.uwaterloo.ca/~ma2khan/cs748s/xmtp.htm>
- [13] 강재구, "B-to-B 전자상거래 시스템을 위한 XML/EDI 구축 방안에 대한 연구," 세종대학교, 1999.12.

[14] "Extensible Stylesheet Language (XSL) 1.0," W 3C, 21 Nov. 2000.

[15] 한국무역정보통신, "21세기 인터넷의 핵심 XML," 신영미디어 프로그램 세계 11월호 특집 1부, 2000.

[16] "XSL Transformations (XSLT) Version 1.0," <http://www.w3.org/TR/xslt>

[17] 박순영, 임한규, "XML기반 웹메일 시스템의 설계 및 구현," 한국정보처리학회 추계학술대회, 2001.10.



**임한규 (Lim Han Kyu)**

1977 - 1981 경북대학교 전자계산  
기공학 전공(학사)

1981 - 1984 연세대학교 전자계산  
전공(석사)

1993 - 1997 성균관대학교 컴퓨터  
공학 전공(박사)

1981 - 1982 대한주택공사 주택연구소

1982 - 1986 ETRI 위성통신연구실 연구원

1986 - 1994 한국IBM 소프트웨어연구소 선임연구원

1994 - 1998 한서대학교 전산정보학과 조교수

1998 - 현재 안동대학교 멀티미디어공학전공 부교수

관심분야 : 멀티미디어, 자연언어처리, 인터넷응용



**박순영 (Bak Soon Young)**

1996 - 2000 안동대학교 전자정보  
산업학부 멀티미디어공학 전공 (학사)

2000 - 2002 안동대학교 컴퓨터공  
학과 멀티미디어공학 전공(석사)

2002 - 2003 안동대학교 정보통신  
원 전임연구원

관심분야 : 멀티미디어, XML, HCI