

<http://dx.doi.org/10.7236/JIWIT.2012.12.5.169>

JIWIT 2012-5-21

## 소셜미디어를 이용한 지진정보전달 시스템 개발

### A Development Of A System For Earthquake Warning Using Social Media

전인찬\*, 최성종\*\*, 이용태\*\*\*, 홍성대\*\*\*\*

Inchan Jeon, Seong-Jong Choi, Yong-Tae Lee, Sung-Dae Hong

**요 약** 동일본대지진은 재난정보전달체계에 여러 가지 시사점을 제공하였다. 특히 재난정보전달에 소셜미디어가 유용할 수 있다는 사례가 나타났다. 본 논문에서는 소셜미디어 중 한 유형인 마이크로블로그를 통해서 지진정보를 전달하는 시스템을 개발하였다. 다양한 소셜미디어의 유형을 분석하면 트위터, 미투데이와 같은 마이크로블로그가 재난정보전달에 가장 적합한 것으로 나타났다. 이를 바탕으로 기상청의 지진통보시스템과 연계하여 지진정보를 트위터와 미투데이에 게시하는 프로그램을 구현 및 실험하였다. 이 시스템으로 지진정보를 쉽게 확인할 수 있고, 지진에 대한 국민들의 반응을 확인할 수 있다. 향후 다른 유형의 재난이나 다른 유형의 소셜미디어를 이용한 재난정보전달 시스템 개발에 활용될 수 있을 것이다.

**Abstract** The Great East Japan Earthquake left some implications. Especially the case of alerting by social media had present. This paper suggests system for posting earthquake information to microblog like twitter and me2day. Microblog is most efficient and effective social media. So, this system receive earthquake information from the Earthquake Broadcast System in the Korea Meteorological Administration and post the information to twitter and me2day. By this system, earthquake information can be notice easily and response can be checked.

**Key Words :** earthquake warning, social media, SNS, disaster warning, alerting system

#### 1. 서 론

2011년 3월 11일 발생한 동일본대지진은 재난경보전달체계에 몇 가지 시사점을 제공하였다. 정보전달매체가 다변화되었고, 특히 소셜미디어가 큰 역할을 하였다. 일본의 정보통신백서에 따르면 동일본대지진 당시 정보전달에 인터넷을 활발히 이용하고, 특히 트위터 이용이 활발하였다. 지진발생 직후 피해 지역의 지자체 트위터 계

정의 경우 하루 트윗(tweet) 수와 팔로워(follower) 수가 10배 가까이 증가하였다<sup>[1]</sup>. 이를 계기로 재난대응 미디어로 소셜미디어의 가능성에 대한 관심이 증가하고 있다<sup>[2-3]</sup>.

본 논문에서는 소셜미디어를 분석하여 지진정보전달에 가장 유용한 형태의 소셜미디어를 선택하고, 이를 이용하여 기상청에서 생성하는 지진정보를 소셜미디어에 등록하는 시스템을 개발하고 실험결과를 고찰한다.

\*정회원, 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학과 재학

\*\*정회원, 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부 교수

\*\*\*정회원, 한국전자통신연구원

\*\*\*\*정회원, 기상청

접수일자 : 2012년 8월 21일, 수정완료 : 2012년 9월 23일

게재확정일자 : 2012년 10월 12일

Received: 21 August 2011 / Revised: 23 September 2012 /

Accepted: 12 October 2012

\*Corresponding Author: raychani0@gmail.com

Dept. of Electrical and Computer Engineering, University of Seoul, Korea

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 기술의 현황과 국내외 사례를 분석한다. 3장에서는 제한한 시스템의 구성과 주요 소스 코드를 설명한다. 4장에서는 실제 동작 결과를 정리하여 평가하고, 5장에서는 제한한 시스템의 장단점, 활용방안, 향후 과제를 살펴보고 결론을 맺는다.

## II. 재난방송시스템과 소셜미디어

### 1. 기상청의 지진정보전달 시스템

기상청에서는 지진통보시스템을 개발하여 주요 기관에 지진정보를 전달한다. 지진통보시스템은 국가지진정보시스템에서 분석된 정보를 넘겨받아 지진통보문을 자동으로 생성하여 팩스, 문자메시지, 이메일 그리고 컴퓨터통보수신시스템 등 동시에 여러 전달매체를 통하여 소방방재청, 지방자치단체 등 방재 관련기관에 지진정보를 전달하며 기상청 홈페이지에도 즉시 게재되고 있다. 주로 재난 담당자 및 기관에게 보내는 정보는 지진통보시스템(EBS: Earthquake Broadcasting System)에서 직접 전파하고, 국민에게 알리는 정보는 종합기상정보시스템(COMIS: COMbined Meteorological Information System)을 거친다. COMIS는 기상 정보를 수집, 분석, 저장, 분배하는 시스템이다. EBS에서 받은 지진정보를 TV자막, 기상청 홈페이지, 포털사이트 등에 전달하는 역할도 한다. 그림 1은 기상청 지진통보시스템의 구성도이다<sup>[4]</sup>.

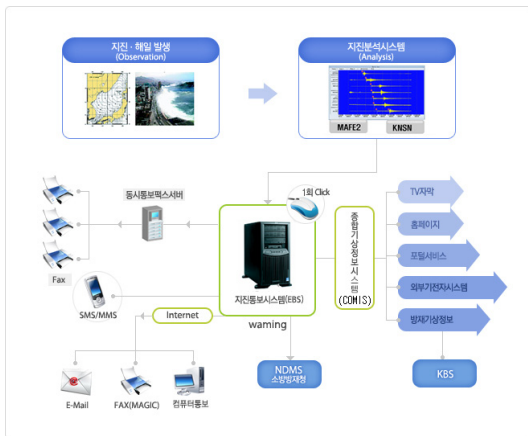


그림 1. 기상청 지진통보시스템  
Fig 1. Earthquake Broadcasting System

### 2. 소셜미디어 현황

소셜미디어(social media)란 사람들이 의견, 생각, 경험, 관점 등을 서로 공유하기 위해 사용하는 온라인 톨과 플랫폼을 뜻한다<sup>[5]</sup>. 웹 2.0을 기반으로 크게 발전하여 대부분의 소셜미디어 서비스는 웹 2.0의 개방, 공유, 참여의 특징이 나타난다. 대표적인 소셜미디어 서비스인 페이스북과 트위터의 이용자 수는 각각 9억 명과 5억 명을 돌파하였다.

소셜미디어는 크게 블로그, 마이크로블로그, 소셜네트워크서비스(Social Network Service, SNS), 위키스, 콘텐츠 커뮤니티로 구분할 수 있다. 이 중 짧은 텍스트 정보를 올리기 가장 유리한 것은 마이크로블로그와 SNS이다.

마이크로블로그는 블로그를 단순화 시킨 형태로 짧은 글이 대부분이고 사진이나 웹사이트 링크가 포함되기도 한다. 트위터로 대표되며 한국에는 NHN에서 운영하는 미투데이가 있다. 트위터의 예를 보면, 140 글자라는 단순함과 팔로우(follow)로 대표되는 관계성이 마이크로블로그를 잘 나타낸다. 마이크로블로그는 리트윗(retweet)을 이용한 높은 전파력과, 단순함을 기반으로 한 신속성과 다양한 알림프로그램 등을 활용한 높은 인지력을 가지고, 자체 위치기반 서비스도 제공하기 때문에 재난정보전달에는 마이크로블로그가 가장 유리하다.

### 3. 국내외 유사 사례 분석

#### 가. 기상청의 마이크로블로그 활용

기상청에서는 2010년부터 트위터<sup>[6]</sup>와 미투데이<sup>[7]</sup>에 기상정보와 함께 지진정보를 같이 게시하고 있다. 그러나 재난 발생 사실을 예측하여 미리 제공하는 기상정보와 발생한 직후에 최대한 빠르게 제공하여야 하는 지진정보는 서로 특성이 다르고, 현재 이 서비스에서 제공하는 지진정보는 다소 지연 시간이 있으며, 위치정보서비스를 제공하고 있지 않아 개선할 부분이 있다. 따라서 소셜미디어를 이용하여 지진정보를 전달할 경우에는 지진정보만 게시하는 계정을 새로 만들고, 위치정보를 추가하여 활용성을 높이는 것이 좋을 것이다.

#### 나. 일본 지진속보

일본에서는 지진속보<sup>[8]</sup>라는 트위터 계정에 일본 기상청과 방재과학기술연구소에서 생성하는 정보를 게시하고 있다. 개인이 개발하여 운영하고 있으며 정보 획득과 게시는 자동화 되어 있다. 19만여 명이 이 트위터를 팔로

우 하고 있었고, 동일본 대지진 직후 40만여 명으로 증가하였으며, 7월 현재는 89만여 명의 팔로워를 가지고 있다. 개인이 운영하는 시스템의 한계로 운영지속성이 불분명하고, 시스템 소재지에 통신, 전력 등의 장애가 발생하면 서비스가 중단될 수 있다는 문제가 있다.

### III. 소셜미디어를 이용한 지진정보전달 시스템 개발

2장에서는 소셜미디어를 분석하여 다양한 소셜미디어 중에서 마이크로블로그 형태의 소셜미디어가 가장 정보 전달에 적합하고, 지진정보전달 소셜미디어의 전문성(지진정보만 전달)과 위치기반서비스가 중요하다는 결론을 내렸다.

#### 1. 시스템 개요

개발한 ‘지진정보 마이크로블로그 게시 시스템’은 기상청 기존 시스템인 EBS에서 지진정보를 수신하여 마이크로블로그에 등록하는 시스템이다. 기상청의 도움으로 EBS에 개발시스템이 접속하여 지진정보를 수신할 수 있도록 설정하였다. 개발시스템은 수신한 지진정보를 파싱하여 각 마이크로블로그(트위터, 미투데이) 서비스의 API에 맞게 변환하여 게시한다. 각 마이크로블로그 서비스는 받은 정보를 그대로 게시한다. 그림 2는 개발 시스템의 구성도를 나타낸다.



그림 2. 개발 시스템 구성도  
Fig 2. System overview

#### 2. 소셜미디어 API 분석

소셜미디어는 웹 2.0을 기반으로 하여 대부분의 소셜미디어 서비스가 API(Application Programming Interface)를 공개하고 있다. API를 이용하면 웹브라우저만이 아닌 PC 응용프로그램, 스마트폰 앱 등 다양한 플랫폼에서 서비스를 이용할 수 있다.

#### 가. 트위터

개발 당시 트위터의 경우는 나스닥 트위터 계정 등 널리 사용되는 Twitterizer<sup>[9]</sup> 라이브러리가 있어, 이 라이브러리를 통해 트위터 API를 이용하였다. 그러나 미투데이의 경우에는 안정적인 라이브러리가 없어 필요한 API를 직접 구현하였다. 라이브러리를 이용하거나 트위터 API를 직접 이용하여 트위터에 게시물의 본문, 위도, 경도 등의 정보를 게시할 수 있다.

#### 나. 미투데이

미투데이에서는 me2API라는 이름으로 API를 제공한다. 이 API는 미투데이에서 제공하는 서비스를 HTTP 프로토콜을 이용하여 사용할 수 있도록 한다. POST 방식을 이용할 경우 서버에 전달하는 데이터가 URL, 데이터로 구분된다. 예를 들어 id가 userid인 이용자가 글을 작성하고 하고, 결과를 XML로 받으려는 경우의 me2API는 다음과 같다.

- [http://me2day.net/api/create\\_post/userid.xml](http://me2day.net/api/create_post/userid.xml)

POST 방식에서 요청 내용은 키(key)-값(value)의 쌍으로 구성된다. 각 키마다 값이 있고, 키와 값은 '='으로 연결하고, 각 키-값 쌍은 &로 연결한다. 예를 들어 me2API 이용에서 항상 사용하는 사용자 인증 관련 데이터는 다음과 같다.

- `uid=userid&ukey=1234&akey=1234`

표 1. 미투데이의 create\_post API  
Table 1. create\_post API in me2day

| 요청 변수         | 값   |
|---------------|---|
| post[body]    | 게시물의 본문(필수 입력)  |
| post[tags]    | 태그를 이용하여 여러 게시물을 분류 가능  |
| post[icon]    | 아이콘번호. 게시물을 자신의 생각인지, 질문인지, 공지인지 분류 가능                        |
| receive_sms   | SMS 댓글 수신 여부로 true로 지정하면 댓글을 작성자의 휴대전화로 발송한다.                 |
| callback_url  | 아이콘을 클릭했을 때 말풍선으로 표시될 HTML 마크업을 제공하는 URL                      |
| content_type  | callback_url을 통해 제공하는 콘텐츠 종류                                  |
| longitude     | 메로카토 도법(WGS)을 사용한 경도 값  |
| latitude      | 메로카토 도법(WGS)을 사용한 위도 값  |
| location      | 지역 명  |
| attachment    | 음악파일(.mp3), 사진파일(.jpg, .jpeg, .png, .gif) 동영상파일(.avi, .swf) 등 |
| close_comment | 댓글 받기 설정. true이면 댓글 사용 불가                                     |

이 시스템에서 주로 사용하는 API는 create\_post로 API 구성은 표 1과 같다. 이 중에서 post[body], post [tags], post[icon], longitude, latitude, location을 이용하였다.

### 3. 미투데이 API 구현

개발 언어로는 C#언어를 이용하였다. C#은 Java와 유사한 문법을 가진 객체지향프로그래밍 언어이다. '.NET 프레임워크'가 설치된 윈도우 환경에서 동작한다. 생산성이 높고 윈도우 환경에서 GUI(Graphic User Interface) 구현이 쉬운 특징이 있다.

필요한 API는 create\_post로 이를 이용하기 위해서는 먼저 미투데이 서비스에 인증을 하여야 한다. 인증을 하여 인증키를 얻으면 이 키를 이용해서 글을 게시할 수 있다.

#### 가. 인증키 얻기

인증키는 'API이용자키'를 암호화하여 얻는다. 먼저 임의의 8자리 16진수 값 'nonce'를 만들고, nonce와 API 이용자키를 연결한 값의 MD5값을 얻는다. 이 MD5값의 앞에 이전에 사용한 nonce값을 연결하면 인증키가 된다.

인증키 = nonce + MD5(nonce + API이용자키)

이와 같은 알고리즘을 C#으로 구현하면 다음과 같다. 먼저 Random 클래스로 nonce를 생성하고, MD5CryptoServiceProvider 클래스로 MD5값을 구한다. 모든 클래스는 C# 내에 기본으로 포함된 클래스이다. 그림 3은 인증키 생성을 위한 소스코드이다.

```
// nonce 생성
string nonce;
nonce = Convert.ToString(new Random().Next(), 16);
while (nonce.Length < 8)
    nonce = "0" + nonce;
// 임시 인증키 생성
MD5CryptoServiceProvider sp;
sp = new MD5CryptoServiceProvider();
byte[] buf = Encoding.UTF8.GetBytes(nonce + _userKey);
buf = sp.ComputeHash(buf);
System.Text.StringBuilder s;
s = new System.Text.StringBuilder();
foreach (byte b in buf)
    s.Append(b.ToString("x2").ToLower());
return nonce + s.ToString();
```

그림 3. 인증키 생성 소스코드

Fig 3. Source Code for Authorization Key

#### 나. create\_post

create\_post API는 다음과 같은 메시지를 미투데이 서

버로 전송하여 사용한다. <>안에 는 실제 사용할 값이 들어간다.

```
uid=<ID>&ukey=<USER_KEY>&akey=<APP_KEY>
&post[body]=<본문>&post[tags]=<태그 목록>
&post[icon]=<아이콘 번호>&longitude=<경도>
&latitude=<위도>&location=<지역명>
```

그림 4는 이를 구현하기 위한 C# 소스 코드이다. 기상청 지진정보를 파싱하여 post 객체에 넣고 이 값을 읽어서 메시지를 구성하였다.

```
// 로그인을 위한 기본 정보(ID, 인증키, 어플리케이션키) 추가
string message = "uid=" + _userId // 사용자ID
    + "&ukey=" + CreateAuthKey() // 인증키
    + "&akey=" + _appKey; // 어플리케이션키
// 본문 추가
if (null != post.Body)
    message += ("&post[body]=" + post.GetMessageInLength());
// 태그 추가
if (post.Tags.Count > 0)
    message += ("&post[tags]=" + JoinTags(post.Tags));
// 아이콘 추가
message += "&post[icon]=" + (int)post.Icon;
// 위도 경도 값이 있는 경우 추가
if (!double.IsNaN(post.Latitude + post.Longitude))
{
    message += ("&longitude=" + post.Longitude);
    message += ("&latitude=" + post.Latitude);
}
// 지역명 추가
if (post.Location.Length > 0)
    message += ("&location=" + post.Location);
return message;
```

그림 4. 미투데이 본문 작성을 위한 소스코드

Fig 4. Source Code for Creation of me2day Post

#### 다. 미투데이 서버에 등록

```
// 송신할 url 생성
string url;
url = BASE_URL + userId + RESPONSE_METHOD;
// 송신할 POST방식 메시지 생성
string message = CreateMessage(post);
// 메시지를 utf8로 인코딩
byte[] sendData;
sendData = UTF8Encoding.UTF8.GetBytes(message);
// HTTP POST 방식으로 미투데이에 메시지 송신
HttpRequest http;
http = (HttpRequest)HttpRequest.Create(url);
http.Method = "POST";
http.ContentType = "application/x-www-form-urlencoded";
http.ContentLength = sendData.Length;
Stream stream = http.GetRequestStream();
stream.Write(sendData, 0, sendData.Length);
stream.Close();
```

그림 5. 미투데이 서버에 전달하기 위한 소스코드

Fig 5. Source Code for Send to me2day Server

최종적으로 메시지를 미투데이 API 서버로 전송하면 지진정보 등록 과정이 완료된다. 이용자 ID에 따른 지정된 URL에 작성한 메시지를 보낸다. 그림 5는 이 과정에 대한 소스코드이다.

## 2. 시스템의 동작

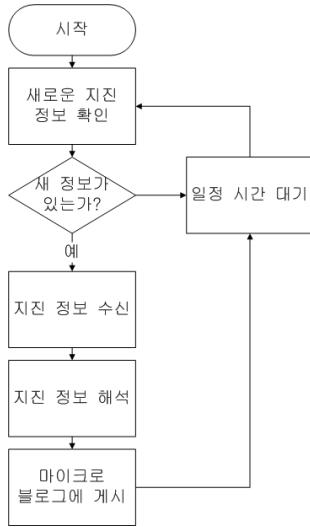


그림 6. 시스템의 동작  
Fig 6. System flowchart

개발한 시스템은 폴링(polling)방식으로 새로운 정보를 확인하여 이를 마이크로 블로그에 게시한다. 먼저 새로운 지진정보를 확인하고, 새로운 지진정보가 없으면 지정된 시간만큼 대기한다. 새로운 지진정보가 있으면 해당 정보를 수신하여 파싱하고 이를 마이크로블로그에 게시한다. 그림 6은 이 과정을 순서도로 나타낸 것이다.

## IV. 실험결과 및 고찰

### 1. 시스템 GUI

개발한 시스템은 항상 자동으로 동작하므로 GUI는 단순하게 구성하였다. 4개의 버튼으로 프로그램을 제어하고, 하단에는 프로그램 로고를 표출한다. 시작버튼과 종료버튼은 각각 시스템을 동작시키거나 중지시킨다. 설정 버튼은 최초에 마이크로블로그 계정 정보를 입력하기 위해 사용한다. 종료버튼은 프로그램을 종료시킨다. 그림 7은 프로그램의 GUI이다.

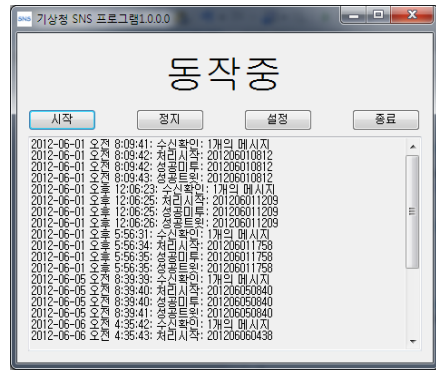


그림 7. 프로그램 GUI  
Fig 7. Program GUI

### 2. 시스템 동작 현황

내부 테스트를 거쳐 마이크로블로그(트위터, 미투데이)에 위치정보가 포함된 지진정보를 게시하는 것을 확인하였다. 이후 실제 기상청 지진서버에 개발한 프로그램을 설치하였다. 기상청 홈페이지 지진센터에 접속하면 오른쪽 하단 지진·지진해일 정보 부분에 트위터<sup>[10]</sup>와 미투데이<sup>[11]</sup>의 기상청 지진정보 계정에 연결되는 링크가 있다. 그림 8은 기상청 지진센터 홈페이지의 캡처 화면으로, 개발한 시스템과 연동하는 트위터와 미투데이의 링크가 오른쪽 하단에 위치하여 있다.



그림 8. 기상청 지진센터 홈페이지  
Fig 8. Korea Meteorological Administration website

각 마이크로블로그 계정에는 1년여 간 약 150회의 지진정보를 게시하였다. 2012년 1월 1일부터 2012년 6월 30일까지 6개월간의 자료를 분석해 보면, 기상청 홈페이지에서 총 86건의 지진발생 건수를 확인할 수 있고, 같은 기간 트위터에는 87건의 메시지를 게시하였다. 이 중 1건

은 지진속보로 최종 분석 결과를 추가로 내 보내 한 지진에 2개의 게시물이 발송되었다.

그림 9는 지난 2012년 5월 11일 전라북도 무주에서 발생한 지진정보가 미투데이에 게시된 화면을 캡처한 것이다. 상단에 지진정보가 텍스트 형태로 나타나 있다. 지진정보 마지막에 '자세히'를 클릭하면 기상청 홈페이지에서 더 자세한 지진정보를 확인할 수 있다. 본문 아래 주소를 클릭하면 진원지를 지도에서 확인할 수 있다.

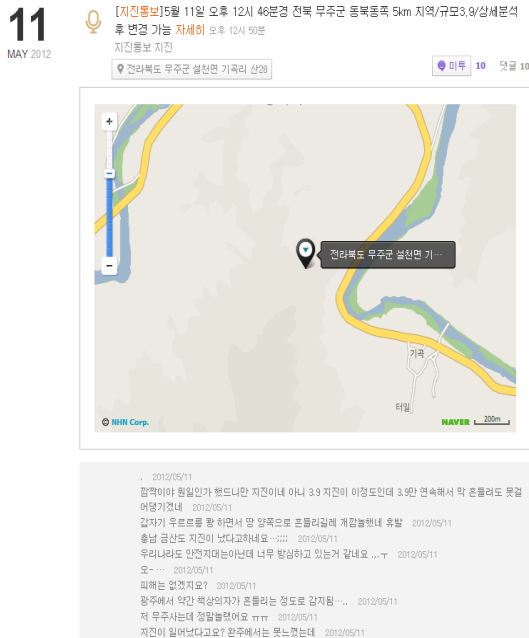


그림 9. 미투데이에 게시된 지진정보  
Fig 9. Earthquake information on me2day

2012년 5월 11일 발생한 전라북도 무주 지진의 경우를 보면, 트위터에서 45명이 리트윗(재전송)하였고, 25명의 팔로워(수신자)의 합치면 이 지진정보를 수신한 사람은 8300여명으로 예상된다. 이 사례를 볼 때 국내에 아직 큰 지진이 발생하지 않아 지진에 대한 관심도가 저조하지만, 유감지진에 대한 관심은 낮지 않을 것을 알 수 있다. 그림 10은 전라북도 무주 지진의 정보와 이용자 반응을 캡처한 것이다.



그림 10. 트위터에 게시된 지진정보  
Fig 10. Earthquake information on Twitter

## V. 결론

본 논문에서는 소셜미디어를 이용한 지진정보전달시스템을 개발하였다. 다양한 소셜미디어의 유형을 분석하여 지진정보전달에는 마이크로블로그가 가장 적합한 유형이라 결론짓고, 지진정보를 수신하여 마이크로블로그에 게시하는 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 기상청 지진정보전달시스템과 연계하여 지진정보를 게시하고 있으며 1년간 약 150회의 지진정보를 실제로 게시하여 서비스하고 있다. 유감지진에 대한 비교적 높은 반응을 볼 때, 마이크로블로그를 이용한 지진정보전달은 유용한 것으로 보인다.

향후 이용자들의 반응을 분석하면 유감지진정보 수집도 가능할 것이다. 또한 이 시스템을 확장하여 지진정보 뿐만 아닌 다양한 재난정보를 전달하고, 블로그, 콘텐츠 커뮤니티 등 다른 형태의 소셜미디어에 각 형태에 맞는 콘텐츠를 게시하여 필요에 따라 간단한 정보, 자세한 정보, 동영상 등 다양한 형태의 정보를 취사선택할 수 있게 하는 시스템도 개발할 수 있을 것이다.

## 참고 문헌

- [1] The Japanese Ministry of Internal Affairs and Communications, "2011 White Paper Information and Communications in Japan", July, 2012.
- [2] Yu-hyang Kim, Soon-young Kwon, "The Great East Japan Earthquake and possibility as disaster response media", National Assembly Research



Service Issue and viewpoint 214, March, 24, 2011

[3] Seong Jong Choi, et al. "A study on effective earthquake warning system reflecting current global information and communication technology (ICT)", 2011

[4] Korea Meteorological Administration, <http://www.kma.go.kr/> (August, 1, 2012).

[5] The Federation of Korean Information Industries, "What is social media?", IT Issue Report, 2006

[6] [http://www.twitter.com/kma\\_Weather](http://www.twitter.com/kma_Weather)

[7] [http://me2day.net/kma\\_weather](http://me2day.net/kma_weather)

[8] [http://twitter.com/earthquake\\_jp](http://twitter.com/earthquake_jp)

[9] <http://www.twitterizer.net/>

[10] [http://twitter.com/kma\\_earthquake](http://twitter.com/kma_earthquake)

[11] [http://me2day.net/kma\\_quake](http://me2day.net/kma_quake)

※ "본 연구는 기상청 기상지진기술개발사업 (CATER 2010-1193)과 방송통신위원회 방송통신미디어원천기술 개발사업(KCA-2011-11912-02002)의 연구결과로 수행되었음"

**저자 소개**

**전 인 찬(정회원)**



- 2006년 2월 : 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부 학사
- 2008년 2월 : 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학과 석사
- 2008년 2월 ~ 현재 : 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부 박사과정

<관심분야 : 방송통신 네트워크 관련 법규, DMB 방송기술, 디지털 방송 시스템>

**최 성 중(정회원)**



- 1982년 2월 : 서울대학교 전기공학과 학사
- 1984년 2월 : 서울대학교 전기공학과 석사
- 1992년 2월 : University of Florida Electrical Engineering Ph. D.

<관심분야 : 재난방송, 디지털방송, 멀티미디어 시스템>

**이 용 태(정회원)**



- 1993년 2월 : 한국항공대학교 항공전자공학 학사
- 1995년 2월 : 한국항공대학교 전자공학 석사
- 2007년 2월 : 연세대학교 전기전자공학 박사
- 1995년 2월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 방송시스템연구부 책임연구원

<주관심분야 : 디지털 방송 시스템, 디지털 방송 신호처리, RF 신호처리, 디지털 통신 시스템>

**홍 성 대(정회원)**



- 1997년 2월 : 숭실대학교 컴퓨터공학 학사
- 2001년 ~ 현재 : 기상청