

원저

## Web 2.0기반에서 Open API와 GPS을 이용한 실시간 구급차 위치확인 시스템 설계

김도윤<sup>2,5</sup>, 김동근<sup>1,5</sup>, 김정채<sup>3,5</sup>, 좌민홍<sup>4</sup>, 유선국<sup>1,2,3,5,6</sup>

연세대학교 의과대학 의학공학교실<sup>1</sup>, 연세대학 BK21 의과학사업단<sup>2</sup>, 연세대학교 생체공학협동과정<sup>3</sup>,  
연세대학교 의과대학 응급의학교실<sup>4</sup>, 이동형 응급의료정보시스템 개발센터<sup>5</sup>, 개인식별 연구소<sup>6</sup>

### Design of Real-time Ambulance Location Monitoring System using Open API and GPS Based on Web 2.0

Doyoon Kim<sup>2,5</sup>, DongKeun Kim<sup>1,5</sup>, Jungchae Kim<sup>3,5</sup>, Minhong Choa<sup>4</sup>, Sun K. Yoo<sup>1,2,3,5,6</sup>

Dept. of Medical Engineering, College of Medicine, Yonsei Univ.<sup>1</sup>, BK21 Project for Medical Science, Yonsei Univ.<sup>2</sup>,  
Graduate program in Biomedical Engineering, Yonsei Univ.<sup>3</sup>, Dep. of Emergency Medicine, College of Medicine, Yonsei Univ.<sup>4</sup>,  
Center for Emergency Medical Informatics<sup>5</sup>, Human Identification Research Center<sup>6</sup>

#### Abstract

**Objective:** The term "Open API" has been recently in use by recent trends in social media and web 2.0. It is currently a heavily sought after solution to interconnect Web sites in a more fluid user-friendly manner. We could have many benefits easily development and high efficiency. In this paper, Real-time ambulance location monitoring system including Integrated Maps was designed by using Maps Open API based on Web 2.0. **Methods:** Integrated Maps were used by using Google Maps Open API and Naver Maps Open API respectively. GPS Web Browser was implemented to present integrated Maps on the designed system continuously. The development environments of the designed systems were C# and ASP.NET Platform. **Results:** The designed systems contained three parts composed to Integrated Maps, Ambulance System, and Center Monitoring System respectively. Integrated Maps could offer Satellite, Map and Hybrid typed maps at Real-time Ambulance Location Monitoring System. **Conclusion:** Real-time Ambulance Location Monitoring System could be developed with low cost using a Open API at available emergency situations. We expect to more using Open API in medical systems. (*Journal of Korean Society of Medical Informatics 14-4, 451-458, 2008*)

*Key words:* Web 2.0, Open API, GPS System, Ambulance Location Real-time Monitoring, Integrated Maps

논문투고일: 2008년 3월 27일, 심사완료일: 2008년 7월 29일

교신저자: 유선국, 서울특별시 서대문구 신촌동 134 연세대학교 의과대학 의학공학교실 (120-752)

Tel: 02-2228-1919, Fax: 02-363-9923, E-mail: sunkyoo@yuhs.ac

\* 본 연구는 보건복지부지정 특정센터연구지원 연구개발 사업 지원과제 '이동형 응급의료 정보시스템 개발센터'의 지원에 의해 수행한 내용의 일부입니다.(과제번호: A020608)

## I. 서론

웹 1.0에서는 사용자는 공급자가 제공하는 서비스를 단순히 이용하는 1차원적인 서비스 형태이지만, 웹 2.0에서는 사용자와 공급자 모두가 양방향으로 의사소통이 가능한 2,3차원 이상의 서비스 형태이다<sup>1)</sup>. Open API는 SOAP(Simple Object Access Protocol), JavaScript 등 웹 기술에 의해 웹 사이트들이 서로 상호 작용 할 수 있도록 하는 기술의 집합이다. 이러한 측면에서 다양한 서비스를 복합화 시키기 위한 핵심 수단으로 Open API가 주목받고 있다. 또한 Open API는 누구나 이용할 수 있는 서비스 환경을 제공함으로써 이질적 성격의 서비스가 융합될 수 있도록 도와준다. 즉, 개인의 능력과 기술의 차이에 따라 다양한 서비스가 탄생 할 수 있는 플랫폼을 제공해 주는 것이다<sup>2)</sup>. 최근 많은 주요 포털 웹 사이트에서는 그들의 정보를 공유할 수 있도록 Open Source을 제공하고 있다. 따라서 서비스 소비자는 이러한 Web 2.0기반에서 제공되는 Open API를 조합하여 각 분야의 서비스 목적에 맞게(Mash-Up) 적은 비용과, 노력으로 서비스 시스템을 창출할 수 있으나 아직 의료 시스템 분야에서는 적용 사례는 많지 않다<sup>3-8)</sup>. 따라서 논문에서는 Open API을 이용하여 응급환자를 후송하는 구급차의 위치를 실시간 모니터링 지원하는 맵 시스템을 설계하였다.

응급환자를 후송중인 구급차의 위치를 신속하고 정확하게 파악하여 주변 지역의 적합한 병원을 구급차에게 안내해주고 또한 병원 응급실에 도착하기 전 환자 상태에 맞는 진료 서비스가 제공되는 Pre-hospital care services는 매우 유용할 것이다. 이러한 이유에서도 구급차 위치 정보 모니터링은 매우 중요하다. 이러한 위치정보를 실시간으로 다루는 시스템을 개발할 경우 맵(지도) 데이터의 사용이 필수적이다. 그러나 맵 데이터의 가격이 수천만원대의 고가이며 전국적인 지도 데이터를 구현 하는데 수억원 이상의 매우 고비용이 발생하기 때문에 현실적인 시스템 개발에 한계가 있다. 뿐만 아니라, 현재 차량용 GPS 맵으로 사용되고 있는 것은 지형을 간소화하여 표현했기 때문에 지형 및 지물을 정확하게 표현하지 못하고 있다. 따라서 본 논문에서는 인공위성 사진을 제공하는 Google Maps API와 그림 지도를 제공하는 Naver Maps API을 사용하여 알아보기 쉽고 저비용으로 구현된 효율적인

통합 맵을 통하여 실시간 구급차 위치 모니터링 시스템을 설계하였다. 본 연구를 통해서 Open API를 의료 시스템 분야에 적용하는 사례가 보다 활성화되기를 기대해 본다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 전체 시스템 구성도

Web 2.0 환경에서 Open API을 제공하는 Google Maps Open API와 Naver Maps Open API을 이용하여 통합 맵을 구현하고, 구급차 및 응급센터에서 통합 맵을 이용하여 실시간으로 구급차의 흐름을 모니터링 할 수 있는 시스템의 구성은 Figure 1과 같다. 본 논문에서 설계된 최종적인 시스템은 통합 맵을 제공하기 위한 Integration Maps Server(a), 구급차에 설치될 Ambulance System(b), 응급센터에서 실시간으로 구급차를 모니터링 할 수 있는 Center Monitoring System(c)으로 크게 3부분으로 구성되어 있다.

### 2. Maps Open API 활용

Google(www.google.com)에서 지원하는 맵 타입은 인공위성에서 찍은 사진 형태의 맵을 제공하고 있다. 인공위성으로 촬영한 사진은 지형 및 지물을 실사 사진으로 사실적으로 표현하고 있다. 하지만, 지형, 도로, 건물 지명이 거의 포함되어 제공되지 않으며, 일부 제공되는 지명은 영문으로 표기 되어 있다. 따라서 Google에서 영문으로 제공하는 인공위성 맵 서비스만을 이용해서 국내 지형물의 위치를 신속하게 이해하는데 어려움이 있다<sup>9)</sup>(Fig. 2).

Naver Maps에서 지원하는 맵 타입은 그림 지도를 제공한다. Google 맵과는 다르게 국내 설정에 맞게 도로, 건물, 지명 명칭을 한글로 서비스 하고 있다. 그러나 실제 지형과 구조물을 간소화 하여 표현한 맵 데이터를 제공하기 때문에 다소 지형 및 지물의 왜곡된 부분이 있다<sup>10)</sup>(Fig. 2).

따라서 Google에서 제공하는 인공위성 지도의 특징과 Naver에서 제공하는 그림 지도의 특징을 이용하여 통합된 맵을 구현하여 제공한다면 지형 및 지물을 빠르고 쉽게 이해 할 수 있을 것이다.

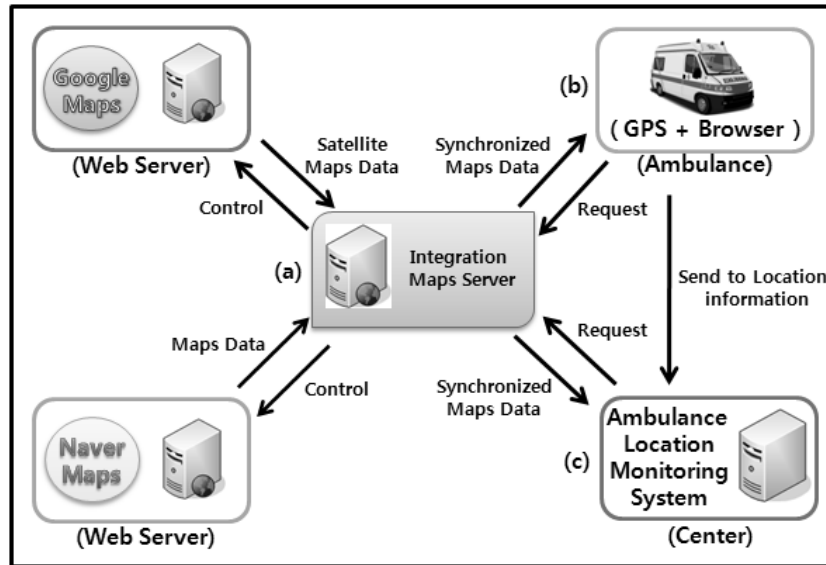


Figure 1. Design of Real-time Ambulance Location Monitoring System



(a)



(b)

Figure 2. (a) Google Maps (b) Naver Maps

Google Maps과 Naver Maps에서 제공하는 Open API 을 사용하기 위해서는 각각의 해당 사이트로부터 인증키 (Key)을 발급 받아야 한다<sup>11)12)</sup>. 발급 받은 인증키는 숫자와 영문으로 조합된 텍스트 형식으로 <script></script> 태그 사이에 입력하면 Google과 Naver 맵 서버에 접속을 허락하여 Open API을 사용 할 수 있는 권한을 부여받게 된다.

### III. 결과

#### 1. 통합 맵 디자인 및 구현

본 논문에서 통합 맵 시스템 구현에 사용된 Open API는 Table 1과 같다. 그러나 각각의 웹 사이트로부터 지원되는 Open API들은 함수 형식과 의미가 통일화 되어 있지않아 두 맵에서 제공하는 Open API을 따로 적용하여 통합 맵을 구현 할 수가 없다. 따라서 서로 다른 두 Open API을 통합하기 위해 두 맵을 동

기적으로 제어 할 수 있는 함수를 별도로 구현하여 설계하였다. 통합 맵 시스템의 데이터 흐름은 다음과 같다(Fig. 3). 센터 모니터링과 구급차 시스템에서 Integration Maps Server에 접속하여 통합 맵 데이터를 요구를 하면 Function\_Control() 함수에 의해 Google Maps Open API와 Naver Maps Open API을 동기적으로 제어하고, 각각의 서버로부터 맵 데이터를 받아 Integration Maps Server에서 조합하여 통합된 맵을 서비스 한다.

본 시스템에서 구현한 통합 맵은 Satellite, Map, Hybrid 3가지 타입의 맵 기능을 서비스 할 수 있도록 구현 하였다. Satellite 기능은 지형·물을 인공위성 사진으로 구성된 맵, Map 기능은 지형·물의 명칭을 한글로 표현하여 구성된 맵, Hybrid 기능은 인공위성 사진 위에 그림 맵을 투명도를 50% 수준으로 낮추어 Over Mapping함으로 Satellite 지도위에 한글 지명 이름을 투영되어 하나의 맵으로 볼 수 있도록 구현 하였다(Fig. 4). Satellite, Maps, Hybrid 맵은 서로 통합되

Table 1. Functions of Google Maps Open API and Naver Maps Open API

Google Maps Open API	Naver Maps Oepn API	Meaning
GMap()	NMap()	Creating of Map's Object
GLargeMapControl() GSmallMapControl()	setZoom()	Setting of Zoom level
GMarker()	NMark()	Marker
SetCenter()	setCenter()	Arranging of Maps
GLatLong()	set()	Longitude, Latitude
move()	move()	Moving of map

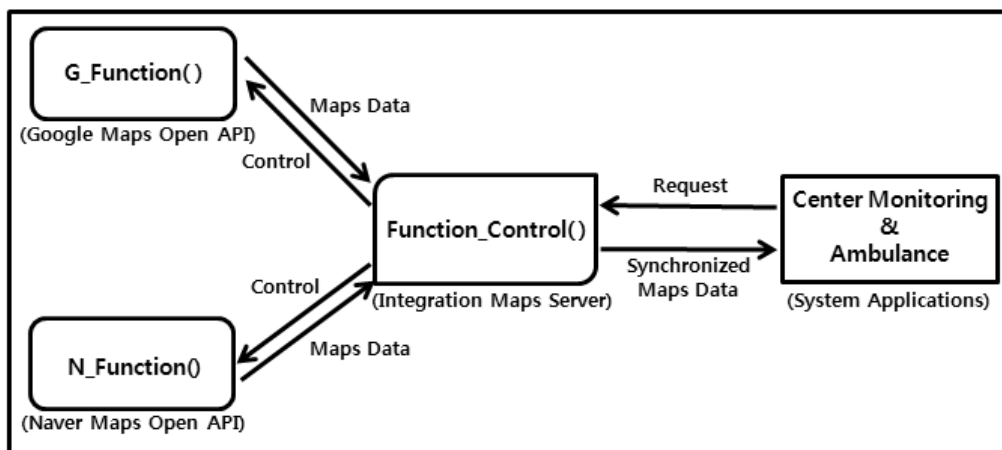


Figure 3. Data flowing of Integration Maps Server

어 연동 및 제어가 가능하도록 설계 하였다. 본 시스템에서는 이러한 Open API를 동기화 및 서비스하기 위해 ASP.NET을 사용하여 구현 하였다<sup>13-18)</sup>.

## 2. 구급차 설치된 GPS 시스템

구급차에 설치된 시스템은 3부분의 기능으로 나누어진다. 인공위성으로부터 구급차 위치정보를 받는 GPS Application(a), 통합 맵 위에 구급차의 위치 변화를 실시간으로 표현 하는 GPS Web Browser(b), USB 타입의 CDMA 1x EV-DO 무선 모뎀(CMOTECT-CCU 550)을 사용하여 구급차의 위치정보(위도와 경도값)를 응급센터로 전송하는 통신(c) 기능으로 설계 하였다(Fig. 5).

구급차에 설치된 GPS Application은 인공위성과 통신을 담당하고 구급차의 위도와 경도 값을 수신 받는다. 이동 중인 구급차의 위치에 변화가 발생하여 지도에 구급차의 위치와 이동경로가 표현될 때 기존 웹 브라우저에서는 이러한 위치 값의 변화가 발생한 다음 웹 브라우저의 새로 고침을 수행해야 변경된 데이터가 적용되는 제한점이 있어 연속적인 위치정보를 표현할 수 있는 GPS Web Browser 설계하였다. 응급센터와 통신을 담당하는 부분은 EV-DO 무선 모뎀을 사용하여 응급 센터측으로 구급차의 위치 변화에 따른 위도, 경도 값을 전송 한다. 구급차에 설치된 GPS 시스템 프로그램은 C#을 이용하여 구현하였다<sup>13-18)</sup>.

구급차에서는 운전자에 시야를 가리지 않고 사용할 수 있도록 가볍고 작은 UMPC(Ultra Mobile PC, SAMSUNG Sence Q1)를 사용하였고, 공간을 효율적으로 사용하기 위해 차량 내부 앞 유리에 흡착식 거치대를 사용하였다.USB타입 타입의 GPS수신기(CEFC-HI-204E)와 EV-DO 무선 모뎀을 사용하였다(Fig. 6).

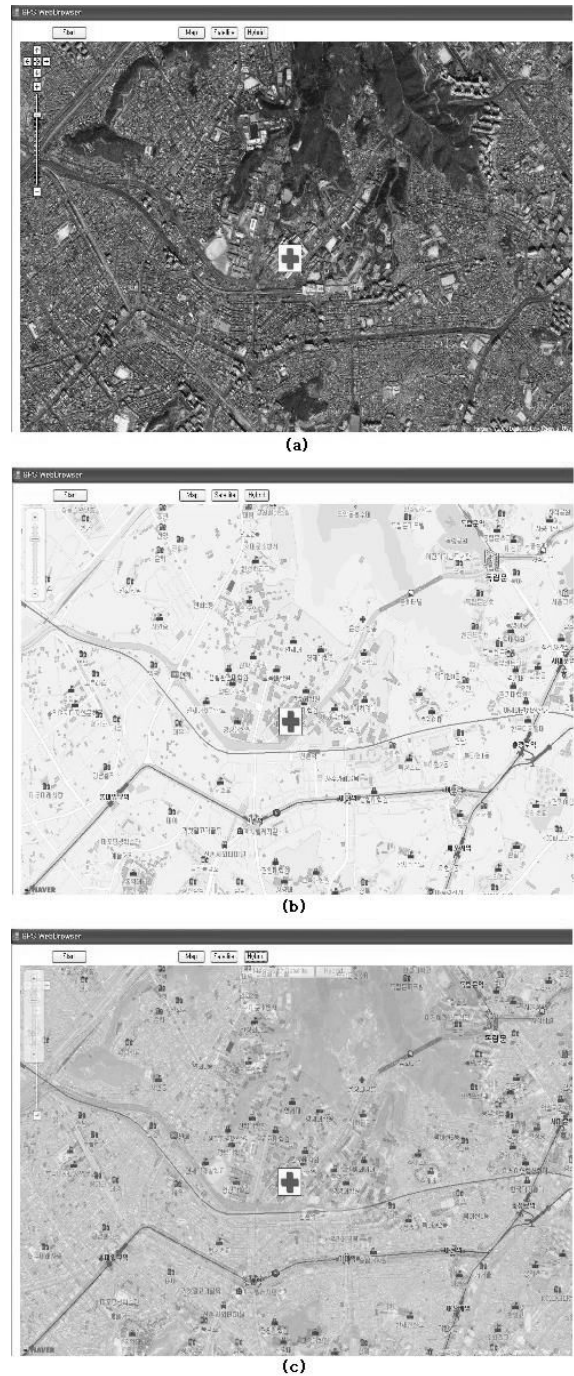


Figure 4. Integrated Maps - (a) Satellite (b) Map (c) Hybrid

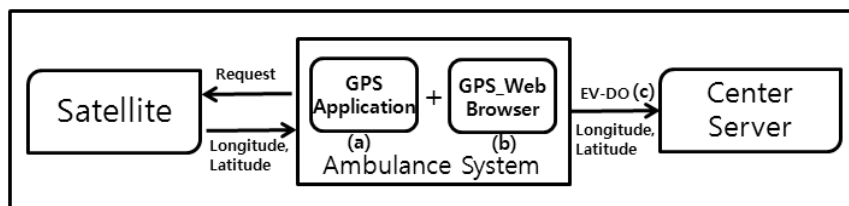


Figure 5. Data flowing of Ambulance System

### 3. 응급센터 구급차 실시간 모니터링 시스템

응급센터에서 구급차의 위치를 실시간으로 모니터링 하기 위한 시스템이다. 응급센터 모니터링 시스템은 구급차에서 보내온 위치정보를 받아 통합 맵 위에 실시간으로 구급차에 이동 경로를 표현하여 모니터링 할 수 있다. 응급센터에서는 통합 맵에서 구현한 3가지 타입의 Satellite, Map, Hybrid 기능을 이용하여 구급차의 위치를 모니터링 할 수 있도록 설계 하였다.응급센터의 구급차 실시간 모니터링 시스템의 데이터 흐름은

다음과 같다(Fig. 7). 구급차는 GPS로부터 위도, 경도 값을 받아서 EV-DO 무선 모뎀을 통해 Center Monitor에 전달한다. Center Monitor에서는 Control\_Function 함수를 호출하여 Integration Maps Server로부터 통합된 맵을 받아 구급차의 위치를 실시간으로 모니터에 표시 한다.

응급센터 구급차 실시간 모니터링 시스템은 지도면의 좌측 상단에 현재 접속된 구급차의 번호와 접속 상태, 위도, 경도 값을 표시하는 Panel이 있고, 맵을 확대 및 축소 할 수 있는 기능이 있다. 확대 축소는



Figure 6. Ambulance System

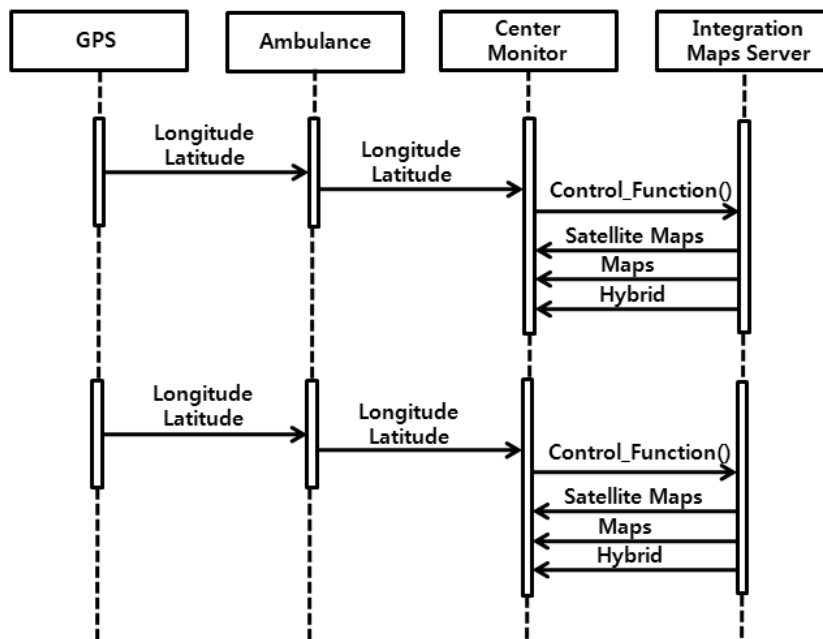


Figure 7. Sequence Diagram of Real-time Ambulance Location Monitoring System

총 11가지 단계로 맵을 제어 할 수 있다. 사용자가 원하는 위치를 확대 및 축소가 가능하도록 설계 하였다. 해상도를 높게 하기위해서 24인치 고해상도(1920 × 1200) 모니터를 사용 하였다(Fig. 8).

#### IV. 고찰

본 논문은 Web 2.0 환경에서 Open Source로 제공하는 Open API을 이용하여 응급상황에서 구급차에 흐름을 모니터링 할 수 있는 시스템을 설계하였다. 현재 많이 사용되고 있는 차량용 GPS 맵 데이터는 Open Source가 아니기 때문에 고가의 비용을 지불해함으로 연구목적이나 직접적인 시스템 개발에 적용하기 어렵다. 또한, 기존의 차량용 GPS 맵에서 제공하는 그림 지도는 길 안내를 위한 용도로만 제공되기 때문에 복잡한 지형을 간편화하여 지도를 제공하고 있다. 예컨대, 산악지역이나 고지대의 높낮이, 주택밀집 지역 그리고 도로의 넓고 좁은 지형적 특성 등을 구분할 수 없다. 따라서 지형적인 정보를 정확하게 제공하고 있지 않고 있기 때문에 응급상황에서 사용하기에는 적합하지 않다. 본 연구에서 제안하는 구글과 네이버 지도를 통합한 지도 서비스는 응급환자의 발생한 위치와 지형적 특성을 이해하고, 지형적 특성에 맞게 필요한 장비와 인력을 적절하게 지원하여 응급상황에 대비할 수 있을 것으로 기대된다.

차후에 본 시스템과 각각의 응급실 정보 DB(응급실 가용병상수, 수술실 가용병상수, 신경외과 중환자실 가용병상수, 신생아중환자실 가용병상수, 흉부외과 중환자실 가용병상수, 일반중환자실 가용병상수, 입원실 가용병상수, CT가능여부, MRI가능여부, ANGIO가능여부, VENT가능여부, 응급실 당직의)<sup>19)</sup>와 각각의 응급실 병원 위치정보와 연동하여 응급 환자에게 적합한 병원을 안내해주는 시스템으로 응용하여 사용 된다면 응급환자를 신속히 조치 할 수 있을 것을 기대된다.

#### 참고문헌

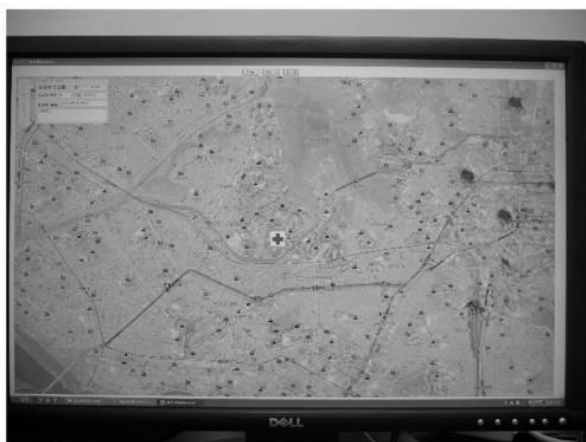
1. Jijang Park. Do you develop Web 2.0?. Hanbich;2007. pp.17-47.
2. Hanmin jung, Mikung Lee, Wonkung Sung. Open API Technique Tendency. Institute for Information Technology Advancement; No.1296. 2007.5.16.
3. Yongeun Moon. Web 2.0 and User Created Contents. Economic and Management Research Institute. Vol.8, No.1. 2007.2.
4. Yumi Park, Youngil Choi, Byungsun Lee. Service Technology of Open Web-service. 2005 NuriMedia Co.



(a)



(b)



(c)

Figure 8. System of Center Monitoring  
 (a)Satellite (b) Maps (c) Hybrid

5. San Murugesan. Understanding Web 2.0. IEEE IT Pro;2007 July, August.
6. IET Communications Engineer. 2007 February, March.
7. Jared T. Howerton. Service Oriented Architecture and Web 2.0. IEEE IT Pro;2007 May, June.
8. Christoph Schroth, Till Janner. Web 2.0 and SOA: Converging Concepts Enabling the Internet of Services. IEEE IT Pro;2007 May, June.
9. Available at: <http://maps.google.com/> Accessed March 10, 2007
10. Available at: <http://maps.naver.com/> Accessed March 10, 2007.
11. Available at: <http://code.google.com/apis/maps/documentation/index.html> Accessed March 10, 2007.
12. Available at: [http://openapi.naver.com/page.nhn?PageId=3\\_02](http://openapi.naver.com/page.nhn?PageId=3_02) Accessed March 10, 2007.
13. David A. Crowder. Google Earth for Dummies. Wiley; 2007. pp.9-176.
14. Martin C. Brown. Hacking Google Maps and Google Earth. Wiley;2006. pp.3-290.
15. Joshua Eichorn. Understanding AJAX Using JavaScript to Create Rich Internet Application. Pearson Education; 2007. pp.3-331.
16. Dave Crane. Ajax in Action. Manning Publications Co.;2006. pp.3-30.
17. Laurence Moroney. ASP.NET AJAX. Apress;2006. pp.158-240.
18. Bumkyun choi, Ajax Programming. Kame;2007. pp.16-108.
19. Available at: <http://www.se-emc.or.kr/> Accessed June 16, 2008.