

# Google Earth를 이용한 택시 텔레매틱스 운행 이력 데이터 가시화 시스템의 설계 및 구현

최진우 · 양영규<sup>†</sup>

경원대학교 IT대학

## Design and Implementation of the Taxi Telematics Driving History Data Visualization System using Google Earth

Jin-woo Choi and Young-kyu Yang<sup>†</sup>

IT College, Kyungwon University

**Abstract :** This paper presents design and implementation of a system for effective visualizing driving history data of the Jeju taxi telematics system using Google Earth. It is possible to review the situation of all taxis or extract the trace of any taxi or search taxis driven through a region of interest.

**Key Words :** Taxi Telematics, driving history data, Google Earth, visualization system.

**요약 :** 본 논문은 제주 택시 텔레매틱스 사업에서 수집된 차량의 운행 이력 데이터를 효과적으로 가시화 하기 위해 Google Earth를 이용하여 데이터를 표현하는 시스템의 설계와 구현기법에 대해 기술한다. 이 시스템은 전체 차량의 운행상황을 확인하거나 특정 차량의 궤적을 추출하거나 특정 영역을 통과한 차량을 검색하는 등의 기능으로 다양한 택시 텔레매틱스 운행 이력 데이터의 분석이 가능하다.

## 1. 서론

텔레매틱스(Telematics)란 telecommunication과 informatics의 합성어로, 자동차 안의 단말기를 통해서 자동차와 운전자에게 다양한 종류의 정보 서비스를 제공해 주는 것을 의미한다. 운전자나 탑승자는 양방향 무선 네트워크와 GPS(Global Positioning System)를 이용하는 단말기를 통해 자동차 안에서 교통정보, 원격차량 진단, 모바일 전자상거래(M-Commerce)와 같은 각종 정보 서비스를 제공 받을 수 있다(송준화, 2004).

최근 이러한 텔레매틱스 개념이 물류 및 대중교통 등

의 상용 차량과 연계되어 상용차 텔레매틱스(CVT: Commercial Vehicle Telematics) 기술로 발전되고 있다(윤대섭 외, 2006). CVT에서는 차량의 현재 위치나 상태, 운전 행태들을 중앙에서 수집하여 관리자들이 이를 쉽게 파악하고 향후 계획을 수립할 수 있어야 한다(Imamura *et al.*, 2003). 이에 각 차량들은 주기적으로 자신의 위치 및 상태 정보를 중앙 서버에 보고하게 되는 데(이정훈, 권상철, 2008), 이렇게 수집된 데이터를 분석하여 여러 가지 의사결정에 활용하기 위해서는 먼저 수집된 데이터를 효과적으로 가시화할 필요가 있다.

텔레매틱스 차량의 위치 정보와 같은 지리와 관련된

접수일(2009년 2월 1일), 수정일(1차 : 2009년 2월 10일, 2차 : 2009년 2월 18일), 게재확정일(2009년 2월 22일).

<sup>†</sup> 교신저자: 양영규(ykyang@kyungwon.ac.kr)

정보의 표현을 위한 다양한 Digital Globes 프로그램이 있지만, 전 세계적으로 사용자가 제일 많은 Google Earth 소프트웨어는 상세한 위성 영상 바탕의 전 세계 지역 정보를 제공하고, 특히 Open API(Open Application Program Interface)를 통해 누구라도 자유롭게 매쉬업(mash-up) 할 수 있도록 만들어진 무료 3D 지도 서비스다.

본 논문에서는 제주 택시 텔레매틱스 시스템에서 수집된 택시들의 위치 및 운행 데이터를 Google Earth를 통해 가시화하는 시스템을 제시한다. 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 본 논문의 연구 배경인 제주 택시 텔레매틱스 사업과 Google Earth 소프트웨어에 대해 살펴보고, 3장에서는 택시 텔레매틱스 운행 이력 데이터 가시화 시스템의 설계와 구현에 대한 설명을 하며, 마지막으로 4장은 결론을 기술한다.

## 2. 연구 배경

### 1) 제주 택시 텔레매틱스 사업

제주 택시 텔레매틱스 사업은 택시에 텔레매틱스 단말기를 부착, 다양한 결제 방식과 자동배차 기능 제공 및 텔레매틱스 서비스를 제공하는 관광·생활 융합형 텔레매틱스 사업이다(Lee *et al.*, 2007).

각 택시는 기본적인 디지털 맵 이외에 GPS 수신기와 통신 모듈을 포함한 텔레매틱스 장치를 탑재하고 있다. 또 타코미터와도 연동되어 현재 승객이 탑승한 상태인지 혹은 배차 받고 있는 상태인지를 인지할 수 있다. 이 모든 정보들은 1분마다 CDMA(Code Division Multiple Access) 망을 통해 관제 서버에게 보고되며, 관제 서버는 각 택시의 위치를 파악하여 지능형 콜 서비스, 위치기반 광고 서비스, 긴급 구난 서비스 등의 서비스를 제공할 수 있게 된다(이정훈, 박경린, 2008).

각 택시가 1분마다 보고하는 레코드는 GPS 수신기로부터 읽어 들이는 timestamp, x, y, dir, speed 필드와 차량 내 단말기가 또 다른 장치 인터페이스를 통해 읽어 들이는 tid, status 필드 등으로 구성될 수 있다. 레코드의 구성 및 간략한 설명은 Table 1과 같다(이정훈, 박경린, 2008).

Table 1. Structure of Taxi Telematics records

필드	타입	설명
tstamp	datetime	시간
tid	char(6)	택시 ID
x	double(11,10)	경도
y	double(11,10)	위도
dir	double(3,2)	방향
speed	double(3,2)	속도
status	int(2)	상태

택시들의 운행 이력 데이터는 시간에 따른 각 차량의 위치 변화를 파악할 수 있을 뿐만 아니라 이를 분석하여 여러 가지 의미 있는 정보들을 추출할 수 있다. 예를 들면 특정 지역을 지나간 차량을 검색한다거나 특정 차량의 운행 이력을 트래킹한다거나 승객이 많이 탑승하고 내리는 지역을 파악하여 공차들을 배차하는 등 여러 가지 분석을 통해 택시 업무의 효율을 극대화 할 수 있다.

### 2) Google Earth

Google Earth는 위성 영상, 지도, 지형 및 3D 건물 정보 등 전 세계 지역 정보를 제공하는 세계 최초의 위성 영상 지도 서비스로 2005년 6월 28일 처음 배포가 시작되었다(Martin C. Brown, 2006). Google Earth 사이트(<http://earth.google.com>)에서 Windows, Linux, Macintosh 운영체제에서 동작하는 무료 버전을 설치할 수 있다. 표준 해상도는 15m이고 대도시나 특별한 지역은 1m 이상의 고해상도 영상이 제공된다.

Google은 Google Earth의 COM API(Component Object Model API)를 공개하고 있어, 누구라도 자유롭게 3차원 지구 위에 다양한 서비스를 매쉬업 할 수 있다. 카메라의 위치를 바꾸거나 선/위치표지/폴리곤 등을 생성하거나 영상이나 3차원 모델을 불러들여 세계 어느 곳이나 중첩시키는 등의 여러 작업들이 가능하다. 'http://earth.google.com/comapi/' 에 접속하면 Google Earth COM API의 문서와 IDL(Interface Definition Language)로 된 파일(earth.idl)을 얻을 수 있다.

### 3) KML

Google Earth는 XML(eXtensible Markup Language) 표준을 따르는 태그 기반 형식의 KML

(Keyhole Markup Language)이라는 파일 포맷으로 지리정보를 저장하고 표현할 수 있다. 이는 중첩된 요소들과 속성을 이용해 기술하는 방식으로 이를 이용하면 Google Earth에 각종 정보를 표시할 수 있다.

2008년 4월, Google Earth에서 쓰이고 있는 포맷인 KML이 OGC(Open Geospatial Consortium: 개방형 지리정보 컨소시엄)에서 세계 표준으로 채택되었다. 이에 앞으로 KML을 유지·관리하고 확장하는 임무는 OGC가 맡게 되었으며 현재 2.2 버전이 쓰이고 있다. KML에 대한 상세한 내용은 OGC 웹사이트에서 확인할 수 있으며, Google 개발자 홈페이지에서도 관련 문서와

KML을 이용한 많은 예제들을 볼 수 있다.

KML로 지리정보를 표시할 때에는 화면표시 목적에 맞는 엘리먼트로 해당되는 속성을 사용하면 된다. Fig. 1은 Google Earth에서 사용 가능한 KML 엘리먼트들을 클래스 트리로 표현한 것으로 참고로 접두어 gx가 붙은 엘리먼트들은 2009년 2월 3일에 공개된 Google Earth 5.0에서 쓸 수 있도록 만들어진 것이다.

현재 온라인상에는 10만개 이상의 도메인에 수천만 개의 KML 파일이 공유되고 있으며, Google Map과 Google Earth를 비롯하여 Microsoft의 Virtual Earth, ESRI의 ArcGIS Explorer 등 많은 Digital Globes 소프트웨어들이 KML을 지원하고 있고 그 숫자들도 점점 증대될 것으로 보인다.

### 3. 시스템 설계 및 구현

본 장에서는 Google Earth를 이용한 택시 텔레매틱스 운행 이력 데이터 가시화 시스템의 설계와 구현에 대해 설명한다. 구현 환경은 Windows XP 운영체제에서 Microsoft VC++ 6.0과 MFC를 이용하였다. 또한 Google Earth는 버전 5.0.11337.1968 (beta)를 사용하여 왔으며, KML은 버전 2.2에 맞추어 사용하였다.

#### 1) 기능 설계

본 연구에서는 택시 사업자가 택시들의 운행 이력 데이터를 파악하기 위한 몇 가지 시나리오를 도출하고 기능을 설계하였다. Table 2에 본 시스템의 대표적인 기능 목록을 나타내었다.

기능 별 역할을 간단히 설명하면, ① 전체운행상황 기능은 하루 동안 보고된 택시들의 모든 데이터(위치, 속도, 방향)를 Google Earth 상에 애니메이션으로 표현하여 관리하는 택시들의 전체적인 운행현황을 연속적으로 한 눈에 파악할 수 있는 기능이다. 애니메이션은 재생,

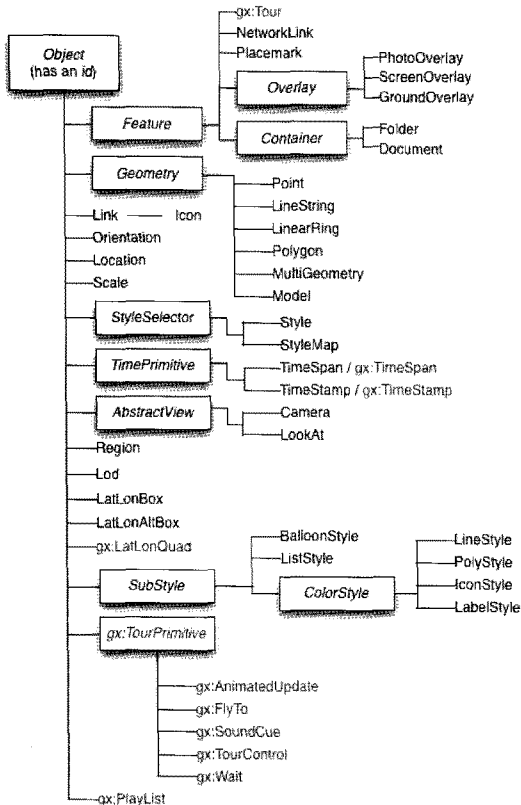


Fig. 1. The KML class tree for Google Earth.

Table 2. A function list of the program

번호	기능 명	기능 요약
①	전체운행상황	전체 택시의 위치와 속도를 수집 시간에 따라 애니메이션으로 표현
②	궤적추출	사용자가 요청하는 특정 택시의 운행 궤적 추출
③	관심영역검색	사용자가 지정하는 관심영역을 한 번 이상 통과한 차량들의 검색
④	도로on/off	도로 네트워크의 표시 여부

일시정지가 가능하도록 하며, 관심 택시 한 대를 특정 아이콘으로 변경하여 보는 것도 가능하다. ② 궤적추출 기능은 특정 택시의 하루 운행 궤적을 추출하여 보여주는 기능이다. 이는 특정 택시의 운행 상세 정보를 확인하면서 동시에 해당 택시가 지나간 운행 축을 따라 Google Earth의 카메라 위치를 이동해가며 직접 그 위치를 확인해 볼 수 있도록 한다. ③ 관심영역검색 기능은 사용자가 지정한 특정 영역을 한번이라도 방문했던 모든 택시들을 검색하여 이들의 정보를 표현해 주는 기능이다.

설명한 세 가지 기능들에서 Google Earth에 택시의 운행 정보를 나타내기 위해 간략한 화살표 형태의 아이콘들을 제작하였으며, 제작된 아이콘들의 목록이 Fig. 2에 나타나 있다. 총 108개의 화살표 아이콘으로 택시의

진행방향과 운행속도를 표현하며, 정지 상태를 나타내는 검정박스 아이콘, 관심 택시를 표시할 택시 아이콘을 포함하고 있다. 또한 세 가지 기능에서 모두 Google Earth에 표시되는 아이콘을 클릭하면 보고된 자세한 정보(택시ID, 위·경도, 속도, 방향)를 확인할 수 있도록 한다.

마지막으로 ④ 도로on/off 기능은 Google Earth에서 현재 한국의 도로 레이어를 지원하고 있지 않기 때문에 Google Earth 위성 영상 위에 제주 지역의 도로 네트워크를 자세히 표현하는 기능이다. 지능형교통체계 표준노드링크관리시스템(<http://nodelink.its.go.kr/>)에서 제공하는 ESRI Shapefile 구조의 제주 지역 도로 지도를 Google Earth에서 불러들일 수 있는 KML 포맷으로 전환하여 도로 네트워크 지도를 확보하였다. 포

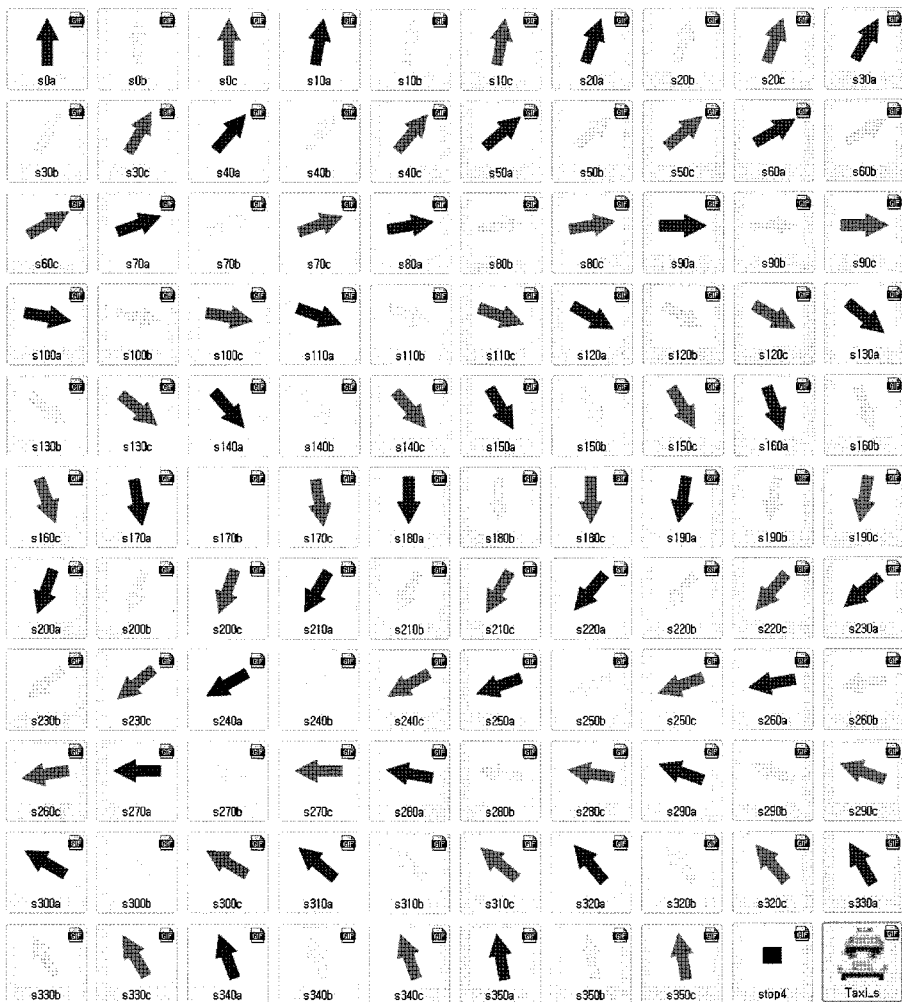


Fig. 2. Icons for representing each situation of taxis.

맷 변환 시 Google Earth는 WGS-84 좌표계를 이용하므로 좌표 변환도 함께 실시하였다.

### 2) 전체 시스템 구조

본 절에서는 Google Earth를 이용한 택시 텔레매틱스 운행 이력 데이터 가시화 시스템의 설계와 전체 시스템 구조에 대해 설명한다. Google Earth는 COM API가 공개되어 있어 이를 활용하면 Windows 운영체제 기반의 매쉬업 응용 프로그램을 작성할 수 있다. Fig. 3에 3.1에서 설명한 기능들을 실행하기 위해 설계된 택시 텔레매틱스 운행 이력 데이터 가시화 시스템의 전체적인 구성 개념이 나타나 있다. 본 논문에서 구현한 부분은 가시화 응용 소프트웨어 부분으로, 이는 사용자로부터 선택된 기능에 따라 택시들의 운행 이력 데이터가 들어 있는 Taxi history DB에서 필요한 자료들을 추출하고 적절한 형태로 KML 파일을 생성한 뒤, Google Earth에 이를 표현하는 역할을 한다.

가시화 응용 소프트웨어는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 세 개의 모듈로 구성되어 있다. UI 모듈은 사용자와 소프트웨어와의 인터페이스 역할을 담당하는데, 사용자로부터 입력받은 질의나 명령에 따라, 해당하는 기능에 맞는 모듈 내 함수로 분기를 시킨다. KML 생성 모듈은 사용자 명령과 질의에 따라 그 결과를 Google Earth 상에 표현하기 위한 KML 파일을 생성하는 역할을 담당한다. 이 때 필요한 데이터는 Taxi history DB로부터 추출하며, 각 표현 목적에 따른 KML 엘리먼트들을 자동으로 생성시킨다. Google Earth 제어 모듈은 가시화 응용 소프트웨어에서 Google Earth를 직접 제어하는 모듈로서 KML 생성 모듈에서 생성한 KML 파일을 Google Earth 상에 로딩시키거나 Google Earth의 화면을 제어(카메라 위치 이동, 애니메이션 재생, 객체 오

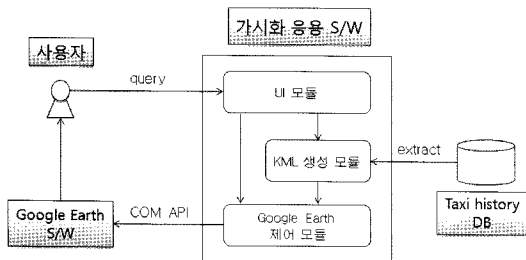


Fig. 3. An architecture of the Taxi Telematics visualization system using Google Earth.

버레이 등)하는 등의 역할을 한다. Google Earth COM API를 이용하여 구현하면 이러한 작업들이 가능하다.

### 3) 프로그램 구현 및 결과

본 절에서는 3.2 전체 시스템 구조 중 본 논문에서 개발한 가시화 응용 프로그램의 구현 및 결과에 대해 설명한다. 먼저 프로그램의 화면은 모니터 상에서 Google Earth와 함께 디스플레이 되어져야 하기 때문에 Fig. 4와 같이 단축아이콘 메뉴만을 가진 다이얼로그 형태로 디자인 하였다. 메뉴는 차례대로 Google Earth 연동, 전체운행상황, 관심택시설정, 꺾적추출, 관심영역검색, 애니메이션실행, 일시정지, 꺾적정보확인, 도로on/off의 기능을 실행한다.

실험을 위해 사용된 택시 텔레매틱스 운행 이력 데이터는 2007년 1월 4일, 130대의 택시가 운행하며 1분 간격으로 보고한 이력 정보이다. 보고되는 데이터의 정보는 수집시간, 택시ID, 위·경도 좌표, 진행방향, 속도 등인데, Fig. 5에 본 논문에서 사용한 데이터의 일부를 나타내었다.

가시화 응용 프로그램을 실행시킨 후 Google Earth

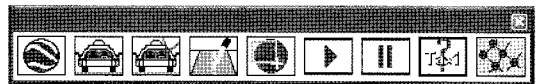


Fig. 4. The application software for visualizing Taxi Telematics history data.

date	tstamp	tid	x	y	dir	speed
2007-01-03	오후 5:00:00	3	126.537695	33.517012	90	48.15
2007-01-03	오후 5:00:00	45	126.52975	33.500115	338	0
2007-01-03	오후 5:00:00	46	126.547533	33.498182	238	50
2007-01-03	오후 5:00:00	48	126.532247	33.513268	286	14.82
2007-01-03	오후 5:00:00	47	126.496428	33.50504	163	62.97
2007-01-03	오후 5:00:00	17	126.500039	33.493393	94	0
2007-01-03	오후 5:00:00	18	126.51787	33.531401	216	66.67
2007-01-03	오후 5:00:00	19	126.517333	33.508826	266	0
2007-01-03	오후 5:00:00	20	126.413183	33.252871	202	103.71
2007-01-03	오후 5:00:00	22	126.516825	33.497852	133	64.82
2007-01-03	오후 5:00:00	24	126.519995	33.50021	200	0
2007-01-03	오후 5:00:00	44	126.493181	33.489755	93	0
2007-01-03	오후 5:00:00	2	126.513678	33.502097	270	0
2007-01-03	오후 5:00:00	21	126.818653	33.313065	198	146.31
2007-01-03	오후 5:00:00	4	126.518239	33.514082	51	0
2007-01-03	오후 5:00:00	5	126.485114	33.486421	2	50
2007-01-03	오후 5:00:00	6	126.514347	33.499882	168	0
2007-01-03	오후 5:00:00	7	126.509847	33.512718	278	57.41
2007-01-03	오후 5:00:00	8	126.514925	33.51049	245	53.71
2007-01-03	오후 5:00:00	9	126.492239	33.484701	276	0
2007-01-03	오후 5:00:00	10	126.496739	33.493423	127	37.04
2007-01-03	오후 5:00:00	11	126.263661	33.40894	223	77.78
2007-01-03	오후 5:00:00	12	126.523732	33.513148	93	90.75
2007-01-03	오후 5:00:00	13	126.500039	33.493393	94	0

Fig. 5. Jeju Taxi Telematics data.

연동 메뉴를 선택하면 사용자 PC에 설치된 Google Earth를 실행시키는데, 만약 이미 Google Earth가 실행되고 있으면 이 과정은 생략될 수 있다. 이후 다른 기능들은 Google Earth를 제어하는 Google Earth COM API를 사용하여 하는데, 이는 earth.idl 파일 내 EARTHLib라고 명명되어진 라이브러리에 Google Earth의 여러 속성 및 기능들이 coclass로 구분되어 IDL 형식으로 정의되어 있다. 본 프로그램에서는 Google Earth에서 KML 파일의 로딩, 카메라 위치 이동, 애니메이션 재생 등의 실행을 위해 ApplicationGE와 AnimationControllerGE coclass를 인스턴스화 하였다. 이 과정에서 ATL(Active Template Library) COM API인 CoCreateInstance()를 호출하여 위 두 개의 coclass를 인스턴스화 하고, 본 프로그램에서 사용하고자 하는 기능이 구현되어져 있는 인터페이스인 IApplicationGE, IAnimationControllerGE를 포인터로 지정하였다.

전체운행상황 기능의 구현은 다음과 같다. 먼저 KML 생성 모듈에서 보고된 모든 레코드들을 Taxi history DB로부터 가져와 Table 3과 같은 형식으로 생

Table 3. The format of a created KML file

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://earth.google.com/kml/2.2">
<LookAt>
  <longitude>126.524405</longitude>
  <latitude>33.505456</latitude>
  <range>3520</range>
  <altitudeMode>clampToGround</altitudeMode>
</LookAt>

<Placemark>
  <TimeStamp>
    <when>수집된 날짜/시간</when>
  </TimeStamp>
  <description>
    ID : 보고한 택시의 ID
    Latitude : 보고된 위치의 위도
    Longitude : 보고된 위치의 경도
    Velocity : 운행속도
    Direction : 진행방향
  </description>
  <styleUrl>적용할 아이콘의 URL</styleUrl>
  <Point>
    <coordinates>경도, 위도, 고도(0)</coordinates>
  </Point>
</Placemark>
...

```

성한 뒤 KML 파일(taxi.kml)로 만든다. 여기서 <LookAt> 엘리먼트는 카메라의 위치를 설정하며 (default로 제주시 부근, 실제 택시의 운행 이력 데이터는 보고된 개수만큼 <Placemark> 엘리먼트로 표시하게 되는데, 이 때 속도와 방향에 따라 해당하는 아이콘을 가져올 수 있도록 미리 <Style> 엘리먼트를 정의하였다. 또한, <Placemark> 엘리먼트 내에 <TimeStamp>로 보고 시간을 작성할 수 있도록 구현하여 가시화 응용 프로그램에 있는 재생, 일시정지 버튼이나 Google Earth에서 제공하는 애니메이션 도구를 조작하여 시간에 따른 애니메이션으로 볼 수 있도록 하였다. <Placemark> 엘리먼트는 130대의 택시가 1분마다 자신의 위치를 보고하기 때문에 만약 1시간의 이력 데이터를 표현하기 위해서는 7,800번이 반복하여 나열되게 되고, 이 경우 파일의 크기는 1,039KB 이었다. 하지만 KML의 압축 형식인 KMZ로 변환을 하면 74KB로 압축되었다.

KML 생성 모듈에서 만들어진 KML 파일은 Google Earth 제어 모듈에서 IApplicationGE 인터페이스 내 OpenKmlFile() 메소드를 이용하여 Google Earth에서 이 파일을 로딩하도록 구현하였다. Google Earth의 애니메이션에 관련한 속성과 메소드는 IAnimationControllerGE 인터페이스에 정의되어 있는데 재생은 Play(), 일시정지는 Pause() 메소드를 호출함으로써 실행된다. Fig. 6은 전체운행상황 기능의 실행 결과로 2007년 1월 4일 오전 2시 3분의 제주시 부근 택시들의 운행 상황을 보여주고 있다. 지면의 한계로 애니메이션 결과를 삽입할 수 없지만, Google Earth의 애니메이션 도구나 옵션을 통해 시간이동, 속도조절 등을 할 수 있다. 또한, 사용자가 자세한 정보를 보기를 원할 경우에는 마우스로 보고자 하는 택시의 아이콘을 클릭하면 <Placemark> 엘리먼트 내 <description> 엘리먼트에 작성된 자세한 설명을 볼 수 있다.

궤적추출 기능은 사용자로부터 운행 궤적을 확인하고 싶은 택시의 ID를 입력받아 Taxi history DB에서 택시 ID로 검색하여 해당하는 이력 데이터를 추출한 뒤, Table 3에서 <TimeStamp> 엘리먼트를 제외하고 전체 운행상황 기능과 같은 형식의 KML 파일을 생성한다. 그리고 사용자가 자세한 궤적을 확인하고자 하면, 궤적 정보확인 메뉴를 선택한 뒤 팝업되는 modeless 다이얼

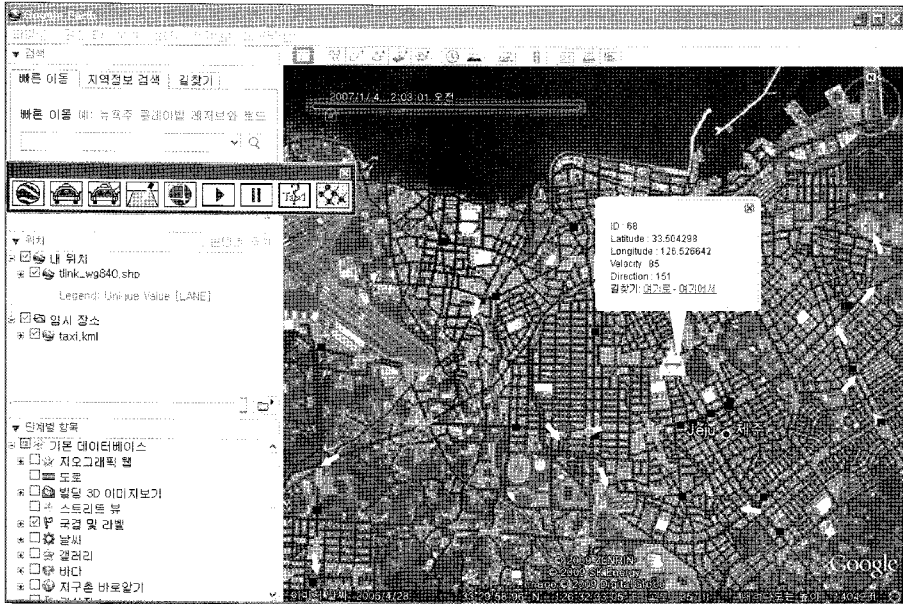


Fig. 6. Representation of situation of all taxis (Jeju city).

로그를 통해 1분마다의 보고된 차량의 실제 운행 축을 따라 카메라 위치를 이동해가며 볼 수 있다. Google Earth의 카메라 위치 이동은 IApplicationGE 인터페이스의 SetCameraParams() 메소드를 호출하여 구현하였다. Fig. 7과 Fig. 8은 궤적추출 기능의 실행 화면으로 Fig. 7에 ID가 80번인 택시의 2007년 1월 4일 오전 2시

~3시의 궤적을 추출한 결과가 나타나 있으며, Fig. 8은 실제 운행 축을 따라 상세히 확인해 보는 화면이다.

관심영역검색 기능은 사용자로부터 입력받은 관심영역으로 Taxi history DB에서 이 영역을 통과한 차량의 이력을 검색한 뒤, 역시 앞서 두 기능과 같은 형식으로 KML 파일을 생성하도록 구현하였다. 단, 사용자의 관

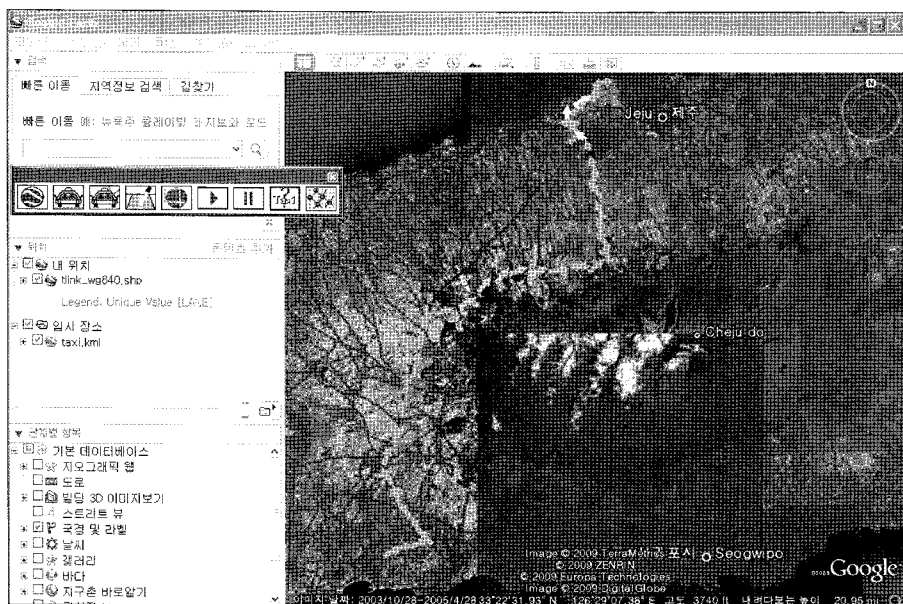


Fig. 7. Extracting the trace of a taxi.



Fig. 8. Trace representation in detail.

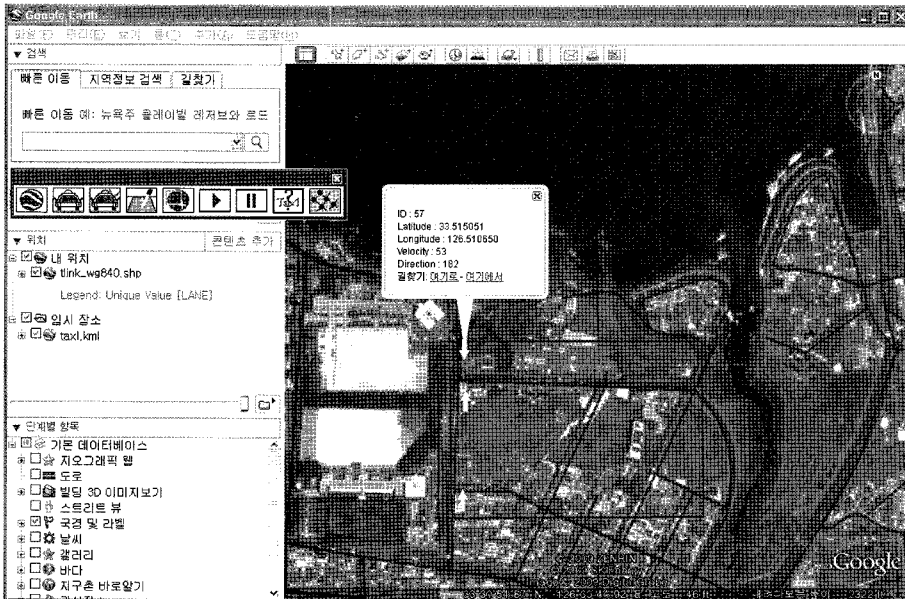


Fig. 9. Search in Region of interest.

심영역을 표시하기 위한 <LineStyle> 및 <LineString> 엘리먼트를 생성시키는 부분이 추가되었다. Fig. 9는 관심영역검색 기능의 실행화면으로 제주시 용두암 부근을 관심영역(네모 박스)으로 설정하여 이 영역을 지나간 택시는 ID 3번과 57번인 것을 확인할 수 있었다.

한편, 많은 Digital Globes 및 지도 관련 소프트웨어들이 OGC 지리 정보 표준인 KML 포맷을 고려하고 있기 때문에, 본 프로그램의 결과로 생성되어진 KML 파일들은 추후에 어려운 변환 과정 없이 그대로 사용이 가능할 것으로 기대된다.



#### 4. 결 론

텔레매틱스 기술의 발전으로 그 동안 도로 위에 버려지고 말았던 차량의 주행과 이동에 관련한 정보를 모두 수집할 수 있는 환경이 되었다. 특히 제주 택시 텔레매틱스 사업에서 수집된 차량의 운행 이력 데이터는 통계 기법 및 데이터마이닝 기술을 통해 특정 규칙이나 패턴 등을 추출하여 영업과 서비스 전략 등을 세우기 위한 매우 유용한 자료가 될 것이다. 이에 이러한 종류의 지리 정보를 효과적으로 가시화 할 필요가 있다.

본 논문에서는 open API를 제공하는 Google Earth를 활용하여 택시 텔레매틱스 운행 이력 데이터를 효과적으로 가시화하는 프로그램을 설계하고 구현하였다. 이는 택시 텔레매틱스 운행 이력 데이터를 분석하기 위한 유용한 툴로 활용이 될 것이며, Google Earth의 날씨 정보나 3D 빌딩 정보 등 다른 콘텐츠들과도 연동이 되고 수집되는 차량의 수가 많아진다면 더욱 효율적인 분석 시스템이 될 것이다.

#### 감사의 글

본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITA-2009-C1090-0902-0040).

#### 참고문헌

- 송준화, 2004. 텔레매틱스 개론, 흥릉과학출판사
- 문대섭, 이수철, 권오천, 박종혁, 2006. 차량기반 고객 관계 관리 기술과 상용차 텔레매틱스 기술의 응용서비스 동향, 전자통신동향분석, 21(3): 109-116.
- 이정훈, 박경린, 2008. 제주 택시 텔레매틱스 시스템의 구축과 활용, 한국통신학회지, 25(7): 34-39.
- 이정훈, 권상철, 2008. 상태도에 기반한 택시 텔레매틱스 히스토리 데이터 분석, 한국공간정보시스템학회논문지, 10(1): 41-49.
- Chadil, N., A. Russameesawang, and P. Keeratiwintakorn, 2008. Real-time tracking management system using GPS, GPRS and Google earth, Proc. of 5th International Conference on ECTI-CON, May 14-17, 2008. Vol. 1,393-396.
- Imamura, M., K. Kobayashi, and K. Watanabe, 2003. Real-time positioning by fusing differential-GPS and local vehicle sensors, Proc. of SICE Annual Conference, Tokyo, Japan, Aug. 4-6, 2003. 778-781.
- Kiruthivasan, S., C. Deepakumar, and S. Althaf, 2006. Decision Support System For Call Taxi Navigation Using GIS-GPS Integration, Proc. of MAP India, 2006.
- Lee, J., E. Kang and G. Park, 2007. Design and implementation of a tour planning system for telematics users, Proc. of ESUC(ICCSA), Kuala Lumpur, Malaysia, Aug. 2007. Vol. LNCS4707, 179-189.
- Liao, Z., 2003. Real-time taxi dispatching using global positioning systems, *Communication of the ACM*, 46: 81-83.
- Martin C. Brown, 2006. Hacking Google Maps and Google Earth, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana.
- Google Earth COM API 개발자 홈페이지, <http://earth.google.com/comapi>
- OGC KML 표준화 문서, <http://www.opengeospatial.org/standards/kml>