

GPS와 GIS를 이용한 웹 기반 물류 모니터링 시스템

양종윤, 안충현, 김정옥

전자통신 연구원 컴소연구소 영상처리연구부 RS 연구팀

Tel : +82-42-860-5374, Fax : +82-42-860-4844

E-mail : yangjy@etri.re.kr

Abstract.

물류관리 기술의 발전과 깊은 관련을 맺고 있다. 정보처리 전산화 및 자동화된 물류설비의 발전은 개별기업의 물류활동을 더욱 원활 하게 수행할 수 있도록 해 주고 있다. 특히 한창 피어나고 있는 전자상거래는 기존의 상품구매과 정과는 달리 원거리에서 인터넷을 통하여 주문이 되기 때문에 기업은 전자상거래 환경에 맞는 대 고객서비스 방향 설정과 물류활동을 새로운 차원에서 관리해야 할 것이다. 최근 CALS 와 더불어 최종 고객의 요구를 충족시키기 위하여 공급자에서 부터 최종 고객에게 이르기 까지의 공급체제(Supply Chain)내의 각 기업간에 긴밀한 협조를 통해 공급체제 전체 물류의 최적화를 위한 공급체제관리(Supply Chain Management)에 대한 관심이 커지고 있다. 하지만 여전히 사용자 의 요구에 부응하는 서비스가 제대로 이루어지지 않는 상황에서 지속적인 성장을 위해서는 전자상거래 쇼핑몰은 택배 회사와 연계하여 GPS 등의 기술을 이용한 화물운송정보체제(CVO : Commercial Vehicle Operation System)를 활용하여 공동 배달정보망을 구축해서, 배달추적이 가능하고 신속 정확한 수배송계획을 효율적으로 처리하도록 해야 할 것이다

이러한 보다 나은 서비스를 위해 본 논문에서는 GPS, GIS 를 연계한 물류 모니터링 시스템의 프로토타입에 대하여 설명한다. 개발한 프로토타입은 GIS 와 GPS 를 바탕으로 이동체와 무선 데이터 통신을 이용하여 이동체의 위치를 센터 에서 관리할 수 있도록 한 시스템이다. 또한 자바를 기반으로 개발되어 고객이 웹을 통해 자신의 물건의 위치를 파악 할 수 있는 서비스를 제공할 수 있다. 전자상거래가 활성화됨에 따라 고객은 원거리에서 인터넷으로 주문처리하고, 신속 안전한 배달을 기대한다. 더불어 고객은 현재 자신의 물건이 배달되는 경로를 알고싶어 한다. 웹을 통해 물건을 주문한 고객이 자신이 물건의 배달 상황을 웹에서 모니터링한다면 기업은 고객으로 공간적인 제약으로 인한 불신을 불식 시키는 신뢰감을 주게 된다. 이러한 고객서비스 향상과 물류비용 절감은 사이버 쇼핑몰이 전국 어디서나 우리의 안방 에서 자연스럽게 접할 수 있는 상황을 만들 것이다.

Keywords : 온라인 쇼핑, GIS, GPS

1. 서론

물류관리는 기술의 발전과 깊은 관련을 맺고 있다. 정보처리 전산화 및 자동화된 물류설비의 발전은 개별기업의 물류활동을 더욱 원활 하게 수행 할 수 있도록 해 주고 있다.

특히 한창 피어나고 있는 전자상거래는 기존의 상품구매과정과는 달리 원거리에서 인터넷을 통하여 주문이 되기 때문에 기업은 전자상거래 환경에 맞는 대 고객서비스 방향 설정과 물류활동을 새로운 차원에서 관리해야 할 것이다.

최근 CALS 와 더불어 최종 고객의 요구를 충족 시키기 위하여 공급자에서 부터 최종 고객에게 이르기 까지의 공급체계(Supply Chain)내의 각 기업 간에 긴밀한 협조를 통해 공급체계 전체 물류의 최적화를 위한 공급체계관리(Supply Chain Management)에 대한 관심이 커지고 있다.

여기서는 범위를 조금 좁혀 공급체계내에서 고객(의뢰인)의 주문에서 부터 고객(수취인)에게 상품 배달 및 사후 서비스에 이르기까지 배달체계(Delivery Chain)내에서, 유통업체, 최종생산자, 물류회사가 긴밀한 협조를 통하여 배달체계 전체 물류의 최적화를 위한 배달체계관리(Delivery Chain Management)에 대하여 생각해 보기로 한다.

우리는 고객 지향적인 배달체계관리(Delivery Chain Management)를 위하여 다음과 같은 전략을 고려해 볼 필요가 있다.

- 신속 정확한 배달 rapid delivery
- 배달추적 delivery tracking
- 반품서비스 reimbursement service
- 품질보증 quality assurance

또한 고객에게 상품정보의 제공부터 사후 서비스까지 효율적인 배달체계를 운영할 필요가 있으며, 특히 배달과정에서는 배달정보와 상품의 흐름이 일치하여야 한다.

2. 사이버 쇼핑물을 이용한 고객의 주문 및 배달서비스

현재 미국의 경우 대부분 사이버 물은 UPS 또는 DHL 등의 택배회사의 배달시스템을 이용하고 있으며, 반품은 E-mail 이나 전화로 가능하다.

또한 JCPenney 의 경우 품질보증을 위해 200 명의 품질보증요원이 미국에 22 개, 해외에 14 개 사무실에서 활동하고 있다.

한편 미국과 일본의 택배회사를 예로 보면, 미국 Federal Express 사는 자체 COSMOS 와 같은 화물위치 추적시스템을 이용하여 모든 화물이 고객의 요구에 따라, 발송지를 향하여 트럭에 적재되는 순간부터 도착 후 수신자에게 전달되는 시점까지 통제함으로써 가격보다는 우수한 서비스와 마케팅 활동, 그리고 고객이 보다 쉽고 안전하게 이용할 수 있도록 한다는 데에 핵심을 두고 있다.

일본의 야마토운수회사는 화물운송의뢰를 받는 현장에서 트럭에 장착된 무선데이터 단말장치를 통하여 컴퓨터에 화물운송정보를 입력하고, GPS(Global Positioning System)를 이용한 화물자동차의 위치추적 서비스를 제공하고 있다.

이러한 첨단 정보통신시스템을 활용하여 고객의 높은 신뢰감을 획득하고 화물차량의 활용도를 극대화한 결과, 현재 일본 운송업계에서 선두 자리를 확보하고 있다.

향후 전자상거래에서의 쇼핑물은 택배회사와 연계하여 GPS 등의 기술을 이용한 화물운송정보체계(CVO : Commercial Vehicle Operation System)를 활용하여 공동배달정보망을 구축해서, 배달추적이 가능하고 신속 정확한 수배송계획을 효율적으로 처리하도록 해야 할 것이다.

이 경우,

- 배송차량위치추적으로 배송차량관리의 효율성 제고,
 - 교통현황에 근거한 체계적인 운송계획수립,
 - 정보전달수단의 효율성 제고,
 - 배송차량의 안전운전 제고
- 등으로
- 공차율의 감소에 따른 물류비 감소,

- 공개적 합리적 정보체계로 전환함으로써 운송 원가의 절감과 대외경쟁력 확보
- 적기배송에 의한 신뢰성 있는 운송에 따른 기업의 재고비용이 절감된다.

3. 웹 기반의 배달 추적 서비스

3.1. 서론

최근 위성항법시스템(Global Positioning System)을 이용한 위치 확인 및 항법 기술은 선박, 항공기, 군사분야에 이어 현재 활발하게 논의되고 있는 ITS(Intelligent Transportation System)의 한 부분인 CNS(Car Navigation System) 분야에도 적용되어 도로 지도와 함께 운전자에게 차량의 위치, 주위의 지형지물 및 교통 상황을 전달하여 보다 편리하고 안전한 도로 안내, 운전 편의성 등을 제공하고 있다. 또한 국가 GIS 구축 사업의 일환으로 구축되고 있는 시설물 정보를 비롯한 공간 정보의 구축으로 일부 도로 지도를 중심으로만 이루어졌던 도로 주행용 전자항법지도에 부가적인 많은 정보가 포함될 수 있게 되었으며, 휴대 전화를 비롯한 무선통신 서비스 기술의 발달로 GPS 수신기를 이용하여 차량의 실시간 위치 정보를 감지 이를 기반으로 하는 새로운 교통관련의 응용 서비스들의 개발이 활발히 이루어 지고 있다(박광진 등, 1997; Andre and Tanzi, 1999). 이 시스템들은 서버와 클라이언트의 관계로 구성되어 자동차에는 간단한 화면표시 단말기만 부착하고 복잡한 분석 기능은 중앙관계시스템에서 처리하는 분산환경으로 구현되고 있으며, 이는 GIS와 접목되어 지상 관제국에서 이동체의 현위치를 파악하고, 운행경로를 추적 또는 돌발 상황에 대하여 지시를 할 수 있는 시스템으로 발전함으로써 물류 관리, 소방 관리를 비롯한 안전 관리 분야에서 많이 활용되기 시작하고 있다.

본 연구에서 현재 진행되고 있는 관련 기술들을 활용, 자바언어로 구현하고 있는 서버용 GIS 엔진의 개발과 IDGPS(Inverted Differential GPS)기술, PCS를 이용한 무선 인터넷환경에서의 AVL-GIS 시스템에 대하여 논하고자 한다.

3.2. IDGPS 기술을 이용한 AVL-GIS 시스템

시스템은 중앙관계시스템의 역할을 수행하는 AVL-GIS Server, 이동차량의 GPS 신호를 무선통신망을 통하여 수신하고, IDGPS 기술을 이용하여 차량의 정확한 위치를 산출하는 DGPS/Communication Manager, 이동차량에 장착되는 AVL Client로 구성된다.

이 시스템에서 사용한 수치지도는 도로 지도 협회에서 전국을 1/5,000 축척으로 제작한 차량 항법용 전자 지도로 정식명칭으로는 DRA(Digital Road Association) Data 이다. 속성코드로는 도로종별, 교차점, 회전정보, 도로 폭, 규제 속도 등 차량 주행과 밀접하게 관련된 도로 폭이 3m 이상인 국내의 모든 도로에 대한 정보가 수록되어 있으며, 매년 정기적으로 GPS를 이용한 현장 확인 작업을 통하여 지속적으로 자료를 갱신하고 있다(씽크웨어, 1999).

가. AVL-GIS 서버 시스템

AVL-GIS 서버 시스템은 중앙관계 시스템의 역할을 수행한다. 이 시스템은 전체지역에 대한 도로 정보를 포함하는 공간정보와 등록된 차량을 관리한다. 각 차량의 정확한 위치 정보는 TCP/IP 프로토콜을 이용하여 네트워크로 연결되어 있는 DGPS/Communication Manager로부터 가져오며, 이와 동시에 요청된 서비스에 대한 정보를 처리하여 해당 차량으로 전송한다.

나. DGPS/Communication Manager

이 시스템은 이동차량과 중앙 관계 시스템의 중계 역할을 수행한다. 여기에서 개발하고자 하는 유형의 차량관제 시스템의 입장에서 볼 때, 각 차량은 자신의 정확한 위치는 그다지 중요하지 않으며, 관제국에서만 정확한 위치를 파악할 수 있으면 된다. 현재 민간이 사용할 수 있는 GPS는 수평면에서 100m 가량의 오차를 가지고 있어, 이 정확도로는 차량항법에서 요구되는 10m 이내의 정확도를 만족시킬 수 없기 때문에 보다 정확한 위치를 얻기 위하여 DGPS 기법이 많이 이용된다(한승재 등, 1997; 한훈택과 지규인, 1998).

DGPS 기법의 적용은 위치가 정확하게 파악되어 있는 기준국과 사용자에게 RTCM SC 104 보정 신호

를 방송할 수 있는 시스템의 구축이 필요하다. 또한 사용자는 기준국에서 방송하여 주는 보정 신호를 수신할 수 있는 통신장비와 DGPS 기능이 내재된 수신기를 사용하여야 한다. 일반적으로 이동차량의 정확한 위치를 추적하기 위하여 DGPS 방법을 이용할 경우 기준국으로부터 송출되는 DGPS 신호를 수신할 수 있는 수신기와 기준국이 커버할 수 있는 영역이 비교적 제한되어 있으며, 고가의 수신기가 필요하다.

한편, 차량관계시스템과 같이 자신의 정확한 위치는 알 필요가 없고 관계 시스템에서만 차량의 위치를 정확하게 알고 있어야 하는 경우, 차량과 관계국 사이에 설치되어 있는 통신채널을 이용하여 사용자가 보내준 정보를 사용하여 기준국에서 사용자의 위치를 보정하는 IDGPS 방법을 사용할 수 있다. 본 연구에서는 이동 차량에 대하여 저가의 수신기로 구성할 수 있고, DGPS와 거의 유사한 성능을 만족할 수 있는 IDGPS 방법을 사용하였다. 보정 자료 생성은 WGS84 기준계상의 3차원 좌표가 결정된 지점에 설치된 GPS 수신기 자료를 활용하며, 각각의 위성군에 대하여 생성된 보정 자료는 이동차량으로부터 일정간격으로 송신되는 패킷에 적용됨으로써 이동차량의 정확한 위치 추출에 사용된다. 보정된 위치정보는 TCP/IP 프로토콜을 통해 중앙 관계 시스템으로 전송되며, 특정 분석 요청이 있는 경우 보정된 위치 정보와 함께 요청에 대한 내용이 전송되도록 구성하였다. 본 연구에서는 고정국용으로 Trimble사의 DSM 12RS 수신기를 사용하였으며, IDGPS S/W는 Visual Basic을 이용하여 컴포넌트로 제작하였다.

다. 무선통신시스템 구성

차량관계를 주목적으로 하는 시스템에 있어서 중앙관계시스템과 이동 차량간의 데이터 송수신을 위한 무선 데이터 통신 기술이 무엇보다도 중요하다. 현재 국내에서 이용 가능한 무선 데이터 통신이 인터페이스를 응용하여 위치정보를 산출함과 동시에 각 위성의 상태를 모니터링 할 수 있다. 위치정보는 미리 접속된 AVL-GIS server에 표 2에 나타난 바와 같이 차량의 ID와 함께 보정 위

치, 서비스 요청시 이에 대한 정보를 TCP/IP 프로토콜을 이용 전달한다. 통신 품질면에서는 무선데이터망과 휴대전화망이 양호한 편이며, 비용면에서는 양방향 페이징과 휴대전화망이 유리함을 알 수 있다(이재홍과 박찬법, 1995). 1999년 중반 이후부터 휴대전화 사업자들은 기존의 단말문자서비스(Short Message Service)에 추가하여 IS-95B 규격에 따른 통신서비스의 상용화로 초당 최고 115.2kbps에 이르는 고속 인터넷 접속과 초당 64kbps에 이르는 무선데이터통신 서비스가 가능해질 것으로 예상된다. 2000년 이후에는 2Mbps의 전송속도로 음성, 데이터, 영상 등 멀티미디어 통신이 가능한 IMT 2000 서비스를 예정하고 있다. 이와 같은 무선 데이터 통신 환경의 변화로 이전에는 기술적 또는 경제적으로 부담스러웠던 사용료의 경감을 유도하며 고품질의 서비스가 가능하게 되었다. 본 연구에서는 향후의 서비스 품질 및 확장성을 고려하여 휴대전화를 이용한 무선 데이터망으로 서버와 GIS/GPS 정보를 송수신하는 방법을 채택하였다. 구현된 시스템은 이동차량으로부터 AVL-GIS 서버에 접속, (실제로는 DGPS/Communication Manager에 접속)하여 이동차량에 대한 IP 주소를 할당 받아 서버와 클라이언트간의 통신채널을 활성화한다.

한편 이동중인 차량의 위치 정보를 추적하기 위하여 GPS 수신기 및 지도정보 및 메시지 출력을 위한 단말기가 요구된다. 본 연구에서는 이를 위하여 별도의 단말기를 제작하지 않고 일반 노트북을 이용하였으며 가급적 저가의 시스템을 구성하기 위하여 표준 프로토콜인 NMEA와 Raw data가 제공되는 GPS 수신 보드를 시리얼 포트에 연결하여 사용하였다. NMEA 프로토콜중 위치정보는 동경 기준계상의 UTM 좌표로 변환하여 지도상에 출력하였다. 한편 클라이언트에 대한 Raw data는 전송한 바와 같이 휴대전화를 통하여 일정 간격으로 DGPS/Communication Manager로 전송되며, 이미 DGPS/Communication Manager에서 생성된 보정 자료를 이용한 위치 보정을 통해 중앙 관계시스템에서 차량의 정확한 위치 정보를 관리하도록 구성하였다. 최적경로 산출과 같은 각 차량의 서비스 요청에 대해서는 중앙관계시스템에서 처리 후 직접 클라이언트로 전송하도록 하였다.

라. Mobile Client 시스템

각 차량에 설치된 GPS 수신기로부터 차량의 위치 정보를 추출하고 이를 단말기의 화면에 지리 정보와 함께 표시함으로써 자동차 자동 주행장치의 역할을 겸한다. 단말기에 연결되는 GPS 수신기의 경우, NMEA, TSIP 및 TAIP 프로토콜을 가진 GPS 수신기 사용이 가능하며, 차량의 화면에 출력되는 위치정보는 DGPS 보정 없이 랩 매칭 기술을 이용하였다. 클라이언트의 Output 프로토콜은 통신 패킷으로 재구성되어 휴대전화를 통해 DGPS /Communication Manager로 전송된다. 본 연구를 위해 이동 차량에 사용된 GPS 수신기는 Trimble Lassen SK-8 수신기가 사용되었다. 가급적 저가의 시스템을 구성하기 위하여 이동 차량 단말의 H/W 및 S/W 기능을 최소화, 경량화 하였으며 서버 시스템과 마찬가지로 화면출력 및 지리 정보의 분석용 GIS 엔진 부분은 자바언어로 구현되어 있으며, 일부 GPS 수신 및 PCS 통신 모듈은 Visual Basic 으로 구현되어 있다. 클라이언트 시스템은 운전자의 안전을 위하여 가급적 사용자 인터페이스를 간단히 하고 기본적인 기능만을 가진다.

4. 결론

본 연구에서는 지속적인 성장을 위한 전자상거래 쇼핑물은 택배 회사와 연계하여 GPS 등의 기술을 이용한 화물운송정보체계(CVO : Commercial Vehicle Operation System)를 활용하여 공동배달정보망을 구축해서, 배달추적이 가능하고 신속 정확한 수 배송계획을 효율적으로 처리하도록 해야 할 것이다

이러한 보다 나은 서비스를 위해 GPS, GIS 를 연계한 물류 모니터링 시스템의 프로토타입을 개발하였으며 개발한 프로토타입은 GIS 와 GPS 를 바탕으로 이동체와 무선 데이터 통신을 이용하여 이동체의 위치를 센터에서 관리할 수 있도록 한 시스템이다. 또한 자바를 기반으로 개발되어 고객이 웹을 통해 자신의 물건의 위치를 파악할 수 있는 서비스를 제공할 수 있다. 전자상거래가 활성화됨에 따라 고객은 원거리에서 인터넷으로 주문처리하고, 신속 안전한 배달을 기대한다. 더불어 고객

은 현재 자신의 물건이 배달되는 경로를 알고싶어 한다. 웹을 통해 물건을 주문한 고객이 자신이 물건의 배달 상황을 웹에서 모니터링한다면 기업은 고객으로 공간적인 제약으로 인한 물신을 불식시키는 신뢰감을 주게 된다. 이러한 고객서비스 향상과 물류비용 절감은 사이버 쇼핑물이 전국 어디서나 우리의 안방에서 자연스럽게 접할 수 있는 상황을 만들 것이다. 개발한 시스템의 특징은 중앙 관계국과의 휴대전화를 이용한 실시간적인 위치 정보와 메시지의 송수신과 함께 IDGPS 기술과 저가의 이동 차량용 수신기의 사용함으로써 저렴한 비용으로 시스템의 구축이 가능하다는 것이다.

향후 일부 CNS 에서 구현되어 있는 음성인식 및 음성 안내 기술과의 접합으로 통하여 보다 안전한 운전자와의 인터페이스를 구현하여야 한다. 또한 클라이언트 시스템에 디지털카메라 또는 비디오카메라를 부착 현장에서의 위치 파악 및 주변 상황에 대한 정보를 중앙 관제국에 전송함으로써 그야말로 ITS 기술의 개발과 함께 GIS 기술과 GPS 기술, 무선 멀티미디어 정보 전송 기술 등이 총합된 국민 복지 및 생활 수준의 향상에 크게 기여할 수 있는 시스템으로 확장 가능하다. 여기서 개발 구현한 시스템은 광범위한 지역에 분포되어 있는 등록된 이동차량의 위치와 상태를 실시간으로 모니터링하여 적재적소에 배치하고 가장 효율적인 차량의 흐름을 관제하며, 각 이동차량은 간략한 CNS 기능의 단말기를 이용 서버와의 무선 통신을 통하여 자신의 위치를 전송하고 통제를 받는 시스템으로 지능형 교통 체계 중 첨단교통정보시스템(ATIS : Advanced Travel Information Systems), 화물운송정보시스템(CVO : Commercial Vehicle Operations), 대중교통정보시스템(APTS : Advanced Public Transportation System) 에 응용할 수 있을 것으로 생각된다.

참고 문헌

Andre, C. and Tanzi T. J., 1999, Rapid Prototyping of
Telegeomatic application, TeleGeo'99 proceeding,
184-186.

Workshop 논문집, 749-752.



그림 1. 시스템 테스트 스냅샷

- 권철환, 1997, 지능형 교통 시스템 기본 계획, 제 4
차 GPS Workshop 논문집, 263-350.
- 이재홍, 박찬범, 1995, 첨단도로교통체계(IVHS)를
위한 통신, 전자공학회지, 22, 4, 105-113.
- 조선영, 김형욱, 1998, 위치데이터를 이용한 차량별
교통정보 제공을 위한 방법, 제 5차 GPS
Workshop 논문집, 627-630.
- 썬크웨어, 1999, DRMA Format 해설서.
- 한승재, 지규인, 이영재, 이장규, 최홍석, 1997, 차
량위추적 시스템을 위한 다중 기준국
Inverted DGPS 시스템, 제 4차 GPS Workshop 논
문집, 530-536.
- 한훈택, 지규인, 1998, 의사거리 영역 Inverted
DGPS 시스템의 성능분석, 제 5차 GPS