

# GPS와 SMS를 이용한 차량 상태정보 및 위치관제 시스템의 설계 및 구현

변상규<sup>†</sup>, 류한경<sup>\*\*</sup>, 이충훈<sup>\*\*\*</sup>, 유우식<sup>\*\*\*\*</sup>, 채진석<sup>\*\*\*\*\*</sup>

## 요 약

현재 국내 물류부문은 산업 전반의 정보화 추세에 따라 물류정보화에 대한 요구가 증가하고 있다. 그러나 대다수의 물류업체들은 물류 프로세스의 비효율성, 물류 유통단계의 과다, 높은 공차 율, 경쟁 제한적 제도 등의 문제점으로 인하여 영세성을 벗어나지 못하고 있으며, 고객이 원하는 수준의 물류서비스를 제공할 만한 사회적 인프라나 정보 기술 능력을 갖추지 못하고 있는 실정이다. 영세한 물류업체들이 대형 물류업체나 해외 물류업체들에 대한 경쟁력을 갖추기 위해서는 현재 기업체들이 제공하고 있는 서비스의 품질과 동등 혹은 그 이상의 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 그러나 이는 현실적으로 매우 어려운 일이다. 본 논문에서는 그러한 영세 물류업체들이 위치기반 서비스(Location Based Service: LBS)와 물류정보 송수신 서비스를 웹 기반의 ASP(Application Service Provider) 서비스 형태로 제공받아 경쟁력 향상과 고객서비스 품질을 개선할 수 있도록 SMS와 GPS를 차량 상태정보 및 위치관제 시스템을 설계 및 구현하였다.

## A Design and Implementation of Vehicle State Information and Location Monitoring System Using GPS and SMS

Sang-Kyoo Byun<sup>†</sup>, Han-Kyoung Ryu<sup>\*\*</sup>, Choong-Hoon Lee<sup>\*\*\*</sup>,  
Woo-Sik Yoo<sup>\*\*\*\*</sup>, Jinseok Chae<sup>\*\*\*\*\*</sup>

## ABSTRACT

Small-sized domestic logistics-companies are required to satisfy the high quality of logistics information service. However, these companies are not prepared to complete customers' requirement because of the e-logistics process, excess of logistics distribution steps, and so forth. Moreover, large-sized foreign logistics companies are going into domestic market and trying to share the market. In this paper, we propose an ASP-based real-time Logistics Information Control System using location-based service(LBS) and logistics information service to reinforce the competitiveness of domestic logistics-companies and improve the customer service quality. This system is designed to trace and control the real-time logistics movement information by using GPS and to process the transportation information by using SMS.

**Key words:** Vehicle State Information and Location Monitoring System(차량 상태정보 및 위치관제 시스템), LBS(위치 기반 서비스), GPS(위성 항법 장치), SMS(단문 메시지 서비스)

※ 교신저자(Corresponding Author): 채진석, 주소: 인천광역시 남구 도화동 177(402-749), 전화: (032)770-8427, FAX: (032)773-8428, E-mail: jschae@incheon.ac.kr  
접수일: 2005년 10월 5일, 완료일: 2006년 1월 11일  
<sup>†</sup> (주)오토에버  
(E-mail: byun11311@incheon.ac.kr)  
<sup>\*\*</sup> (주)BSE  
(E-mail: mineblue@incheon.ac.kr)

<sup>\*\*\*</sup> 인천대학교 산업공학과 석사과정  
(E-mail: robot12@incheon.ac.kr)  
<sup>\*\*\*\*</sup> 인천대학교 산업공학과 교수  
(E-mail: wsyoo@incheon.ac.kr)  
<sup>\*\*\*\*\*</sup> 중신회원, 인천대학교 컴퓨터공학과 부교수  
※ 이 논문은 산업자원부 지정 인천대학교 동북아전자물류 연구센터의 지원에 의한 것임.

## 1. 서 론

현재 국내 물류부문은 산업 전반의 정보화 추세에 따라 물류정보화에 대한 요구가 증가하고 있다. 그러나 대다수의 물류업체들은 물류 프로세스의 비효율성, 물류 유통단계의 과다, 높은 공차율, 경쟁 제한적 제도의 개선 미비 등의 문제점으로 인하여 영세성을 벗어나지 못하고 있으며, 고객이 원하는 수준의 물류 서비스를 제공할 만한 사회적 인프라나 정보 기술 능력을 갖추기 못하고 있는 실정이다. 또한, 국내 대형 물류업체들의 시장 점유를 위한 서비스 품질의 개선과 해외 전문 물류업체들의 국내진출에 따라 고객이 요구하는 고객서비스 품질의 수준은 더욱 높아지고 있으며, 대형 물류업체들과 영세한 물류업체들과의 서비스 품질의 차이는 더욱 더 커지고 있다[1].

영세한 물류업체들이 대형 물류업체나 해외 물류업체들에 대한 경쟁력을 갖추기 위해서는 현재 기업체들이 제공하고 있는 서비스의 품질과 동등 혹은 그 이상의 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 그러나 이는 현실적으로 매우 어려운 일이다.

본 논문에서는 이러한 영세 물류업체들이 대형 물류업체나 해외 물류업체에서 제공하고 있는 위치기반 서비스(Location Based Service: LBS)와 물류정보 송수신 서비스를 웹 기반의 ASP(Application Service Provider) 서비스 형태로 제공받아 경쟁력 향상과 고객서비스 품질을 개선할 수 있도록 GPS와 SMS를 이용한 차량 상태정보 및 위치관제 시스템을 실제 기업을 대상으로 요구사항을 분석하여 설계 및 구현하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다.

2장에서는 관련연구로서, 기존 물류정보관제시스템의 기술 및 문제점과 GPS, SMS에 대해서 알아본다. 3장에서는 적용업체의 현황분석 및 문제점 도출, 개선안 제시 및 본 시스템이 어떠한 구조로 구현되었으며 시스템을 구성하는 각 부분이 하는 역할이 무엇인지 기술하고, 실행 결과를 살펴본다. 마지막으로 4장에서 결론 및 추후 연구방향에 대해서 제시하고자 한다.

### 1.1 차량 상태정보 및 위치관제 시스템

차량 상태정보 및 위치관제 시스템은 GPS를 이용하여 차량 운전자와 물류업체간의 의사소통을 지원

하기 위해 사용되고 SMS는 이동시 발생하는 여러 상황정보를 송수신하기 위해 사용된다. 운전자의 위치정보를 실시간으로 제공해주는 위치기반서비스(Location Based Service: LBS)는 위치확인기술, LBS데이터관리기술, LBS적용기술의 세 가지 핵심 기술에 의해 구현된다. 시스템에서의 각종 정보는 다음의 세 가지 방식으로 구분된다. 첫 번째 GPS를 통해 얻어진 차량의 현재위치 데이터는 코드분할다중접속(CDMA) 모바일 단말기를 통해 서버로 전송된다. 두 번째 차량 운전자와 물류업체간의 정보는 SMS를 통하여 상호 송수신 한다. 마지막 모든 정보는 시스템에 저장된다.

본 시스템의 서비스는 크게 대고객서비스와 업무지원서비스 두 가지로 구분된다. 대고객서비스는 고객이 운송을 주문한 주문내역확인과 주문에 배차된 차량의 현재 상태정보 확인과 같은 서비스를 제공한다. 업무지원서비스는 배차업무지원서비스와 운행업무지원서비스를 포함한다. 배차업무지원서비스를 활용하는 업무담당자는 GPS정보를 통해 주문 발생 지역으로부터 가장 가까운 거리에 있는 공차상태의 차량을 쉽게 찾을 수 있다. 또한 업무지원서비스를 활용하는 업무담당자는 긴급한 주문이 발생하거나 긴급한 정보를 공지해야할 경우 SMS를 이용하여 운전자 또는 제 3자에게 메시지를 송신할 수 있다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 GPS와 LBS

GPS(Global Positioning System)는 미국이 발사한 24개의 인공위성을 이용하여 전 세계의 위치나 시각을 계산하는 위성 측위 시스템이다. 24개의 위성 중 3개는 백업(backup) 위성이며, 현재 12시간의 공전주기로 지구를 돌고 있다. 24개의 위성 중 3개 이상의 위성으로부터의 신호를 수신단말기가 수신하게 되면 위치파악이 가능하며, 측위방법은 단말기와 위성 간에 전파가 도달하는데 걸리는 시간으로 계산이 된다.

GPS 수신이 안 되는 지역의 문제 등으로 환경에 많은 영향을 받는 것이 현재의 상황이나 이를 해결할 수 있는 많은 솔루션들이 개발되고 있고, 3G에 접어들면서 위치정보 서비스가 좀 더 차별화되어 고부가가치 사업으로 성장할 것이라는 기대가 높다[2].

LBS(Location Based Service)는 이동 중인 사용자의 위치정보를 다양한 다른 정보와 실시간으로 결합하여 사용자가 필요로 하는 추가적인 응용 서비스를 제공하는 것으로 LBS 관련 기술은 크게 위치를 결정하기 위한 측위 기술(Location Determination Technology: LDT), 위치데이터 관리를 위한 LBS 기반기술, 그리고 서비스를 제공하기 위한 LBS 응용 기술로 구성된다.

최근의 위치기반 서비스는 유·무선 통신시스템을 이용해 휴대폰 및 PDA를 가진 사용자의 위치관련 정보 제공뿐만 아니라 광고, 주문 배달 서비스, 쿠폰 서비스, 긴급경보 서비스, 물류관제시스템 등 실생활에 가장 밀접한 형태로 생활 속에 파고들고 있다.

LBS를 구현하는데 가장 필수적인 요소는 현재 위치를 파악하는 측위기술이다. 이러한 측위기술을 크게 구별하면 기지국 위치를 활용하여 단말기의 위치를 파악하는 방식과 GPS 위성의 신호를 이용, 기기의 위치를 추적하는 방식으로 나뉜다. 현재까지 주류를 차지해온 기술은 기지국 망을 이용해 위치를 추적하는 Cell 방식으로 기지국의 설계 방식 및 주변 환경에 따라 상당한 오차를 보여 왔다. 최근에는 이보다 정확성이 뛰어난 GPS 위성을 이용하는 방식으로 변화하고 있는 추세다.

최근 사용되는 위치측위 방식을 살펴보면, 하나의 기지국 전달도달 거리를 셀로 규정하는 E-CGI(Enhanced Cell Global Identity), 두개 이상의 기지국에서 휴대전화로 전파를 보내 되돌아오는 시간의 차이를 측위 하는 E-OTD(Enhanced Observed Time Difference), GPS 위성으로부터의 신호와 Base Station 역할의 기지국으로부터의 전파의 수신

세기를 동시에 사용하는 A-GPS (Assisted Global Positioning System) 등이 있다.

## 2.2 SMS

SMS(Short Message Service)는 이동국과 이동국간, 그리고 이동국과 단문서비스 단말기 간에 간단한 문자(열)를 제한된 크기의 메시지 형태로 전달하는 서비스로서 이동통신망을 통하여 특정 가입자에게 단문을 전달하는 점 대 점(point-to-point) 서비스와 특정지역의 모든 가입자에게 단문을 전달하는 방송형(broadcasting) 서비스로 나뉜다. 여기서 단말기란 이동단말기 및 일반전화기를 포함하여 단문메시지를 보내거나 받을 수 있는 모든 장치를 통칭한다 [3]. 그리고 단문서비스는 기본서비스와 부가 서비스로 이루어지며, 기본 서비스는 이동국간 호출 서비스와 메시지 서비스로 구분된다. 부가 서비스는 공중전화망 가입자의 단문 발신 서비스가 있으며, 이동국과 서비스제공자간 단문 착·발신 서비스로 구분된다. 서비스제공자 단문 착·발신 서비스는 서비스제공자와의 접속을 위해 공중 데이터 망과의 연동이 요구된다. CDMA 이동통신 시스템(CMS : CDMA Mobile System)에서 단문서비스의 실현을 위한 단문서비스의 망 구조는 그림 1과 같다.

단문서비스센터(SMS Center: SMSC)는 이동교환기(Mobile eXchange: MX) 및 본가입자 위치등록기(Home Location Register: HLR)와 No.7 신호 방식으로 접속되며, 단문 서비스용 MAP 신호를 통해 단문을 이동교환기와 상호 교환한다. 단문서비스센터와 HLR 간은 가입자의 이동성에 따른 수신 상태 정보

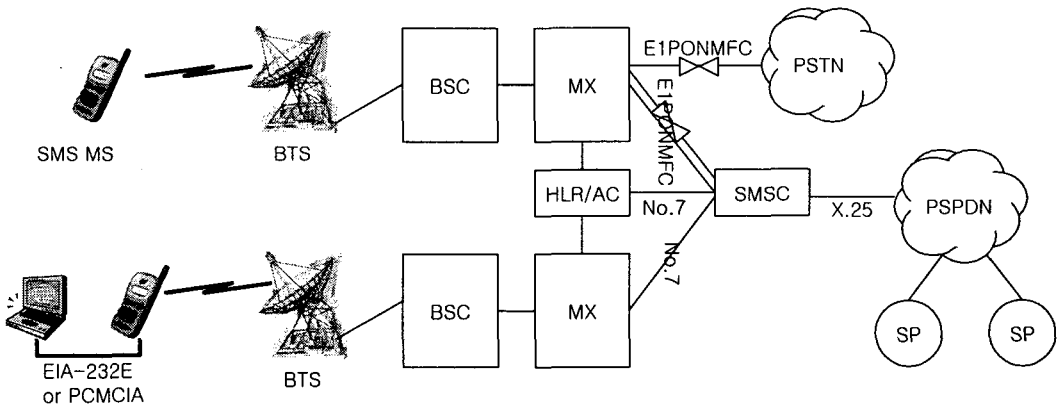


그림 1. 단문서비스 망 구조

교환을 위해 역시 MAP 신호절차를 통하여 제어 정보를 교환한다. PSTN 가입자로부터의 단문 발신을 지원하기 위해 국지 중계 호 신호 방식인 E1 R2/MFC 신호 방식으로 접속되며, 안내 방송 송출 및 DTMF 수신을 통하여 단문을 받아들인다. 또한, 단문서비스 센터는 PSDN이나 인터넷을 통한 서비스제공자로부터의 부가 서비스 정보를 이동 가입자에게 제공하기 위해 서비스제공자 정합 기능을 지원한다.

서비스제공자 정합 기능은 부가가치의 정보서비스를 위해 단문 서비스를 위한 텔레서비스 계층 프로토콜을 지원하는 PSPDN이나 인터넷 정보제공자를 접속하기 위한 기능부로서 X.25나 이더넷 접속 규격상의 TCP/IP 응용 기능을 수행한다. 그리고 이 기능에 의한 효과적이고 효율적인 서비스 제어를 위하여, 이동국과 서비스 제공자간 관계를 클라이언트 서버 형태의 분산 구조로 정의하고, 정합 기능은 이동국과 서비스제공자간 서비스 조정자로 정의한다[4].

### 2.3 기존 물류정보관제시스템의 기술 및 문제점

#### (1) 국외

FedEx사는 211개국 13만여 개 도시를 커버하는 방대한 물류네트워크를 가지고 하루 240만 건의 화물을 처리하는 세계최대의 물류업체이다. 557여대의 자체 화물 수송기와 36,000대의 차량을 보유하고 있으며, 전 세계 어디라도 48시간 이내 배송을 슬로건으로 내세우고 있다. 특히 FedEx사는 고객으로부터 화물을 인수해 최종 인수자에게 전달할 때까지 무선 통신, 위성통신, EDI 등 최신 정보통신기술을 적극 활용하고 있으며, 자체 인프라와 정보시스템을 활용하여 0.01%의 배달오차확률을 나타내고 있다.

FedEx는 '트래킹 시스템'을 운영하여 화물의 위치와 이동경로 등 모든 관련정보를 미국 멤피스에 있는 '슈퍼허브'에 통합관리, 화물의 상태 및 이동경로를 즉시 관제할 수 있게 해주고 있다. 이러한 관제정보는 PC나 인터넷을 통해 고객에게도 제공되고 있다. 또한 UPS, DHL, TNT Express 등의 업체들도 이와 유사한 화물추적서비스를 고객에게 제공하고 있다[5].

일본의 세이노 운수는 NEC와 공동으로 '배송관리 시스템'을 개발하여 고객의 주문과 동시에 배송의뢰 정보를 보내도록 되어 있어 수일이 소요되는 배송을 이들 이내에 가능하도록 하였다. 또한, 정보의 실시간 전달을 통해 사무작업을 간소화하고 업무효율을

높이고 있다.

세이노 운수에 대응하여 야마토 운수는 정보사회사인 야마토 시스템 개발을 통해 기업대상의 인터넷 정보시스템을 개시하고 시장 확보 전략을 추진하고 있으며, 일본통운 또한 화주를 대상으로 인터넷을 이용해 화물의 수송상황을 추적·검색하는 서비스를 개시하고 있다[6].

#### (2) 국내

대신정보통신은 Cell 위치추적 및 무선인터넷을 이용하여 모바일 통합솔루션을 효과적으로 구축, 운영할 수 있는 환경을 제공함으로써 고객으로 하여금 물류정보를 획득하게 하는 '대신 OKnet 서비스'를 개시하였다.

'대신 OKnet 서비스'는 지리정보시스템(GIS) 기반의 첨단 기술에 모바일 솔루션을 결합한 솔루션을 적용해 실시간 이동체의 위치, 상태, 각종 실시간 정보를 전자 지도상에서 제공하는 인터넷 모바일시스템이다.

SK의 경우, 지난 2000년 12월부터 트럭운전자들에게 운송물류 정보를 인터넷으로 제공해주는 'Netruck(내트럭)'서비스를 운영하고 있다. SK '내트럭'은 SK 텔레매틱스 서비스 엔트랙의 교통정보와 위치추적 기능에 내트럭의 화물정보서비스를 접목해 모든 운송차량의 실시간 위치 확인 및 최적 이동경로 안내, 화물상하차 현황, 공차정보 관리 등을 지원하는 물류시스템이다.

KT에서 분사한 종합물류정보망 서비스 제공사업자인 KT 로지스는 택배, 이사, 콜밴, 사다리차, 오토바이 퀵 서비스 등 업종별로 운송사를 세분화해 ARS시스템과 첨단화물 운송정보시스템인 CVO(Commercial Vehicle Operations)를 구축했다.

KTF의 경우에도 Cell 기반 물류 위치정보서비스인 서치넷(Search-net)을 운영하고 있다. 휴대전화망을 이용한 위치정보서비스 '서치넷'과 IM-TRANS의 중앙 터미널, 지사망 및 전국 네트워크로 연결해 발송이 이루어지는 동안 이용자가 직접 물류 이동 상황을 '서치넷'의 위치정보서비스를 통해 실시간으로 체크할 수 있다.

또 물류업체를 대상으로 무선으로 화물 및 물류정보 및 위치추적, 확인 서비스를 제공할 뿐 아니라 무선을 통한 첨단 차량관제시스템을 이용할 수 있어 정확한 위치파악에 따른 실시간 배차시간관리, 공차

관리, 물류관리 서비스 등을 제공하고 있다.

삼성SDS는 삼성그룹 내 보안 업체인 에스원에 긴급차량출동 및 추적 서비스를 제공하고 있으며 영업사원이 많은 보험이나 물류 분야 계열사 등으로 서비스 확대를 진행 중이다[7].

국내 물류관제 서비스는 대부분 정보 송수신을 위하여 자사 서비스에 맞는 송수신 단말기를 대여하거나 일반 휴대전화를 사용하고 있으나, 일반 휴대전화기의 경우에는 상호대응 형이 아닌 일방적 정보수신의 목적으로만 사용되고 있다. 따라서 서비스 시스템의 성격이 단방향의 정보제공만을 목적으로 하며, 제공된 정보의 피드백이 이루어지지 않는다.

본 논문에서는 위에 나열한 외국 업체들이 제공하는 웹 기반 물류정보서비스와 비교하여 주문정보와 화물 추적정보를 제공하는 측면에서는 유사하나 주문 발생지역으로부터 가장 가까운 거리에 있는 공차를 수배하여 이 정보를 배차에 활용할 수 있게끔 하는 공차검색시스템은 본 논문만의 특징이고 다른 시스템과 차별성을 보여주는 부분이라고 할 수 있다. 본 논문에서는 물류관제 시스템과 휴대단말기간의 송수신 코드를 정의하여 일반 휴대단말기를 이용하더라도 쌍방향 통신이 가능하도록 설계하였으며, 운전자의 단문메시지 전송을 간략화 할 수 있는 방안을 제안하였다.

### 3. 차량 상태정보 및 위치관제 시스템의 설계 및 구현

본 논문에서는 인천지역의 컨테이너 운송을 전문으로 하는 물류업체 D사를 대상으로 요구사항을 분석하여, 다른 물류업체와 공동으로 사용할 수 있는 차량 상태정보 및 위치관제 시스템을 구현하고자 한다.

#### 3.1 적용기업 현황 및 분석

D사는 한진, 대한 통운과 함께 인천의 3대 운송업체로서, 인천 지역의 대표적인 운송업체이다. 현재 자체적으로 구축한 물류 정보 시스템을 보유하고 있으나 기존의 종이 문서 작업을 정보화한 규모로 활용 중이며, 대고객 서비스를 위한 물류관련 정보시스템은 보유하고 있지 않은 상황이다.

D사는 고객 및 운전자와 주로 전화를 이용하여 정보를 교환하고 있다. 예를 들어, 화주에게서 주문

에 대한 배송조희가 문의될 경우 먼저 고객센터 담당자가 화주에게 전화를 받고, 문의된 내용을 다시 사내의 담당자에게 연락하여 배송에 대한 내용을 문의한다. 이때도 전화를 이용한다. 사내 담당자는 해당 주문을 정보시스템에서 조회한 후 해당 차량의 운전자의 휴대 전화기로 전화를 걸어 위치를 확인한 후 다시 고객센터로 전화를 통하여 위치를 알려주고, 마지막으로 고객센터 담당자는 화주에게 차량의 위치와 예상시간을 알려준다. 이때 발생된 정보는 재사용되지 않으며, 재문의가 들어올 경우 위와 같은 과정을 반복한다.

차량의 위치 확인 뿐 아니라 차량의 적재상태, 적재된 화물의 상태, 화물작업의 진행상황, 배차지시, 긴급주문 발생시의 운송지시 등 또한 매 상황 발생시 전화를 이용하며, 전화사용 시 통화대기, 발생 건에 비례하는 전달 시간 증가, 정보 교환후의 정보 재입력 등 업무 비효율화가 가중되고 있다.

D사의 대고객 지원 및 운송정보를 전달하는 방식과 문제점에 대해 분석한 것은 아래 표 1과 같다.

위와 같은 문제점들을 개선하기 위하여 각 사례별로 적절한 개선안을 제시하여 기대되는 효과를 살펴보면 아래 표 2와 같다.

현재 기존의 이동통신망이나 GPS를 이용한 위치 추적시스템은 2장의 관련 연구에서 밝힌 바와 같이 다양한 분야에서 상용화되어 활용되고 있다. 본 논문에서도 차량 추적을 위한 방법으로서 기존의 GPS를 이용한 방식을 사용한다.

운전자와 물류업체간의 정보 송수신은 SMS를 이용한다. SMS 이용 시 운전자와 물류업체간의 표준 업무에 대한 코드를 표준화하여 운전자의 정보 Call

표 1. D사 운송정보 전달방식과 문제점

AS-IS	
정보전달 방식	· 운전자와 운송업체간의 정보전달은 주로 전화를 이용하고 있다.
문제점	· 차량의 위치 및 물류정보에 대한 정보를 실시간으로 추적할 수 없다. · 운전자에게 정보를 확인 후 시스템에 재입력해야 한다. · 지시할 운전자의 수에 비례하여 전달 시간이 증가한다. · 통화대기에 따른 정보의 단절이 발생한다. · 배차계획 및 운송지시가 담당자의 경험에 의존적이다.

표 2. 개선된 정보전달방식과 기대효과

TO-BE	
정보전달 방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>· GPS 및 CDMA 단말기를 이용하여 위치를 수신 받는다.</li> <li>· SMS를 이용하여 운전자와 운송업체간 정보를 주고받는다.</li> <li>· 수신된 정보를 시스템에 직접 저장한다.</li> </ul>
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 차량의 위치 및 상황정보를 실시간으로 확인 할 수 있다.</li> <li>· 시스템 내에서 정보수신과 입력을 동기 화함으로써 정보전달의 시간을 최소화 할 수 있다.</li> <li>· 여러 운전자에 대해 동시에 전송함으로써 전송시간을 줄일 수 있다.</li> <li>· 정보의 동시성/재사용성을 확보 할 수 있다.</li> </ul>

back시에 발생할 수 있는 표기상의 오류를 해소하고, SMS를 통해 수신된 정보를 직접 정보시스템에 저장함으로써 재입력의 업무를 간소화하여 정보의 재사용성을 높일 수 있도록 설계하였다.

현재 대형 물류업체에서는 운전자 및 작업자와 업체간의 정보수송을 위하여 자사에 맞도록 설계된 소프트웨어를 탑재한 PDA나 휴대전화를 이용하고 있으나, 도입 시 고가라는 비용적인 측면과 별도의 소프트웨어를 개발해야 하는 문제가 있으므로, 본 논문에서는 일반 영세 운송업체에서도 사용할 수 있도록 일반 휴대전화의 SMS를 이용하여 정보를 주고받을 수 있도록 설계하였다.

### 3.2 전체 시스템 구성도

전체 시스템 구성은 크게 운전자와 물류정보 관제센터, 운송업체와 물류정보 관제센터간의 통신으로 나눌 수 있다. 기존 운전자와 운송업체간의 정보교환은 전화를 통하여 직접 이루어졌으나 제안된 시스템에서는 운전자와 운송업체간에 물류정보 관제센터를 두고 추적 및 정보 송수신을 자동으로 처리 할 수 있다. 본 구성도 에서 차량에 부착 된 단말기는 보고 주기시간(3분)마다 한번씩 위성으로부터 GPS 위치좌표데이터를 수신 받아 TCP/IP 방식으로 GIS 서버에 송신한다. 송신된 위치좌표데이터는 GIS서버의 MySQL DB에 저장되고 운송업체 및 고객은 ASP서버의 웹 서비스에 로그인 하여 전자지도 상에서 이러한 위치정보를 확인해 볼 수 있다. 또한 차량

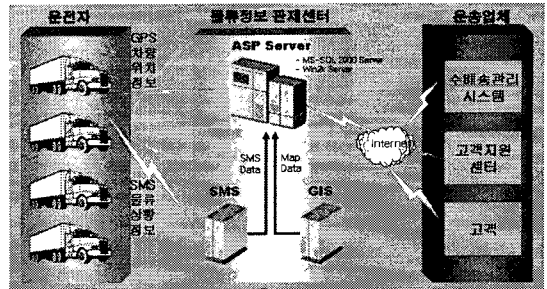


그림 2. 전체 시스템 구성도

의 운전자는 운행 간 발생한 상황을 단말기에 부착된 상태정보전송 버튼을 눌러 SMS서버로 차량 상태에 대한 정보를 송신한다. 이렇게 송신된 정보 역시 ASP서버에서 웹 서비스를 통해 확인해 볼 수 있다.

그림 3은 본 논문에서 제안한 시스템의 프로세스 흐름 도를 보여주고 있다. 이동 중인 차량의 위치는 GPS를 통해 실시간으로 관제되며 이 정보는 물류정보 관제센터내의 서버에 저장된다. 운송업체는 차량의 위치를 확인하기 위하여 관제센터에서 운영하는 서비스에 인터넷을 통해 접속함으로써 확인할 수 있다. 또한 확인하고자 하는 정보를 SMS 서버를 통해 운전자에게 전달하고, 운전자의 회신 정보를 자동으로 수신 받아 인터넷을 통하여 운송업체의 정보시스템으로 전송한다.

운전자 또한 자신의 상태를 SMS를 통해 약속된 표준코드로 송신하면 SMS서버는 이를 수신 받아 운송업체의 담당자에게 실시간으로 전송하여 신속한 조치가 이루어질 수 있도록 한다.

전체 서비스는 크게 대고객 서비스와 운송업체 업무지원 서비스로 나눌 수 있다.

대고객 서비스는 고객이 직접 접근 할 수 있는 서비스와 운송업체에서 고객에게 지원하기 위해 사용되는 서비스로 나뉜다. 고객이 직접 접근 할 수 있는 서비스에서는 자신의 주문에 대한 확인, 차량에 대한 위치 확인 등을 지원하며, 고객지원 서비스는 고객지원센터에서 고객의 문의를 조회하기 위한 정보를 제공한다.

운송업체 업무지원 서비스는 배차 지원과 운송을 지원하는 서비스 유형으로 나뉜다. 배차를 지원하는 서비스는 GPS 정보를 이용하여 해당주문에서 가장 가까이 위치한 공차를 찾아주는 기능을 제공하고, 운송지원 서비스는 긴급주문이나 차량에 전달할 내용이 발생할 경우 SMS를 이용하여 송수신 할 수 있는

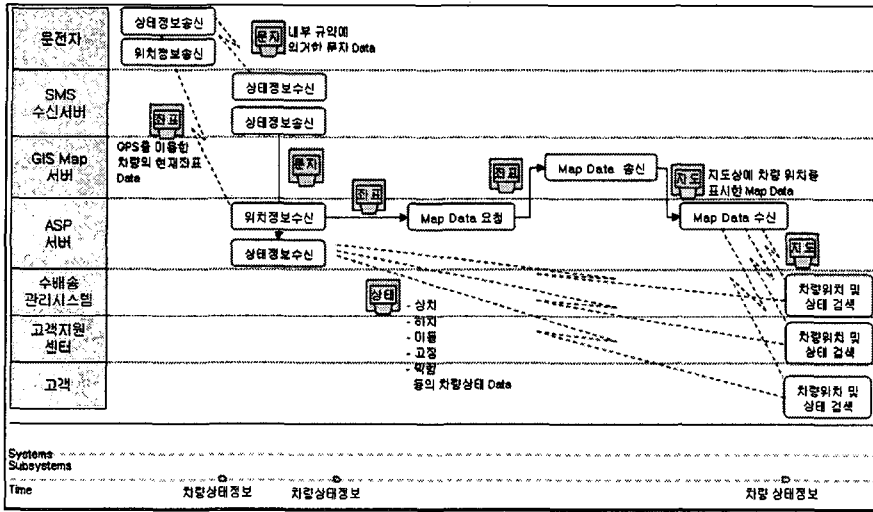


그림 3. 시스템 프로세스 흐름도

기능을 제공한다. 그림 4는 이러한 서비스 구성 도를 보여주고 있다.

### 3.3 GPS를 이용한 LBS

물류정보 관제시스템에서 제공하는 모든 서비스는 GPS를 이용한 위치추적 기반 서비스를 통해 제공된다. 위치추적을 위한 시스템은 GPS 방식과 CDMA를 이용한 방식을 모두 사용할 수 있는 단말기를 통해 이동하는 차량의 위치를 전달받는다.

단말기가 설치된 모든 차량은 실시간으로 관제되며, 이동한 궤적에 대한 운행정보는 관제시스템 내의 데이터베이스에 저장되고, 누적된 차량의 운행정보는 이후 배차지원 시스템과 운행지원 시스템을 위한 분석 자료로써 활용된다. 그림 5는 위치추적 구성도를 보여주고 있다.

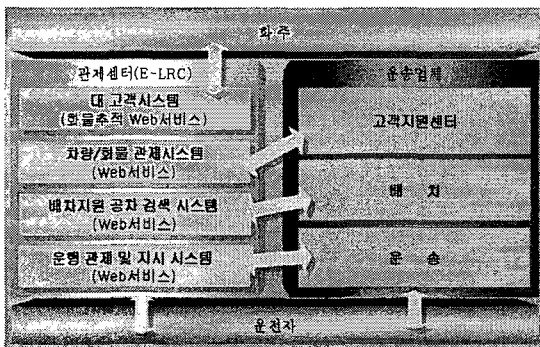


그림 4. 서비스 구성도

### 3.4 SMS를 이용한 물류정보 송수신 시스템

운전자와 운송업체간의 정보를 효율적으로 교환하기 위하여 업무프로세스 상에 정의된 표준 코드를 주고받음으로써 업무를 간소화하고 정보의 동시성 및 재사용성을 높이기 위한 시스템이다.

현재 D사에 적용한 SMS 송수신 코드는 표 3과 같다.

운송업체에서 운전자에 대한 질의정보에 대한 송신은 코드를 이용하지 않고 질의문을 송신하며, 운전자는 이에 대한 답변으로 약속된 송수신 코드로 응답한다. 응답된 내용은 수신 시스템에서 자동으로 변환하여 시스템에 저장함과 동시에 담당자에게 알려주게 된다.

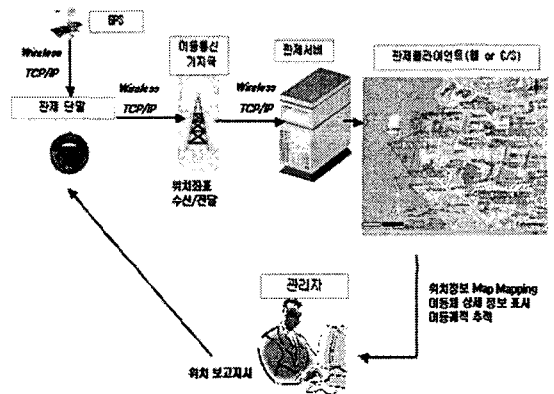


그림 5. 위치추적 구성도

표 3. D사 SMS 송수신 코드 예

운전자 송신코드 (SMS 전송)	시스템 수신 내용
0	공차
1	운행 중
2	게이트장 입문
3	게이트장 작업 중
4	게이트장 출문
5	상차 중
6	하차 중
7	상차완료
8	하차완료
9	긴급호출

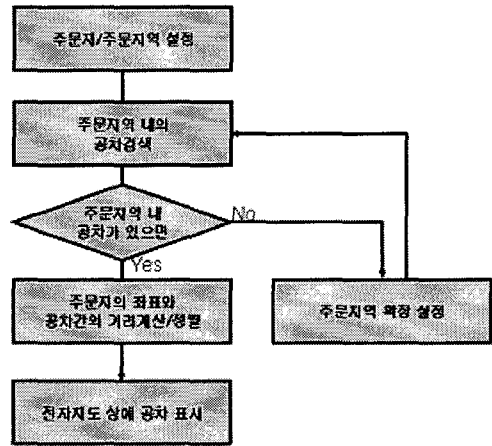


그림 6. 공차검색 순서도

### 3.5 배차지원 공차 검색 시스템

배차지원 공차 검색 시스템은 실시간으로 추적되는 위치정보와 차량의 운행상태정보 주문정보를 기반으로 상차지와 가장 가까운 곳에 위치한 공차를 찾아내어 전자지도상에 표시해주는 시스템이다.

공차 검색 시스템은 다음과 같은 절차에 따라 진행된다.

- ① 배차할 주문에 대한 주문지의 정보를 지도상에서 추출하고, 검색할 주문지역을 설정한다. 추출된 주문지의 정보는 지도상의 좌표 값이 되며, 주문지역은 주문지가 포함된 행정구역의 단위가 된다. 행정구역의 크기는 ‘읍, 면, 동’레벨, ‘시, 구, 군’레벨, ‘시, 도’레벨로 확장하여 차례대로 검색에 사용한다.
- ② 공차에 대한 가용성은 주문 지역 내에 운행 또는 정차중인 주문완료가 이루어진 차량에 한한다.
- ③ 공차로 검색된 차량과 주문지의 거리는 주문지와 차량의 현재위치와의 직선거리로 한다.

그림 6은 공차검색 순서도를 보여주고 있다.

### 3.6 사용자 인터페이스

그림 7에서 14는 본 논문에서 개발한 시스템의 사용자 인터페이스를 보여주고 있다. 메인 메뉴로는 주문정보 조회, 주문내역 상세조회, 배차진행상태 조회, 배차진행현황 조회(지도) 공차검색, LBS차량관리 등이 있으며 이 중 핵심적인 부분만 요약해 화면을 캡쳐하였다. 그림 7은 사용자 로그인 화면으로 이 시스템을 사용하기 원하는 사용자는 우선 이 화면에

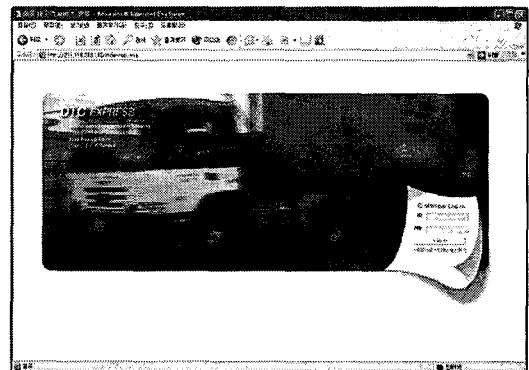


그림 7. 사용자 로그인

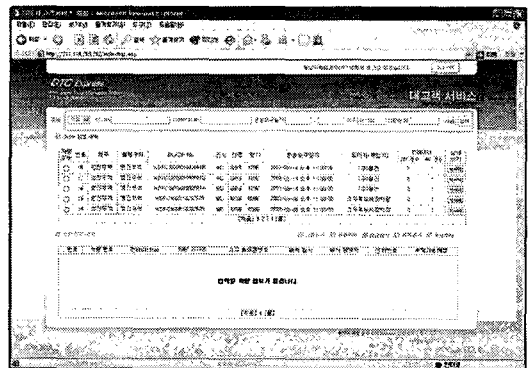


그림 8. 대고객 서비스 (주문조회)

서 로그인을 하여야 한다. 그림 8은 주문조회 화면으로 사용자는 로그인을 한 후 이 화면에서 자신의 주문이 접수된 상태와 현재 처리 상태를 확인할 수 있다. 그림 9는 주문 상세조회 화면으로 개별 주문건에 대한 상세한 처리 상태를 확인할 수 있다. 그림



10은 주문에 배차된 차량의 현재위치나 이동 궤적을 전자지도상에 표시해 주는 화면으로 주문에 배차된 차량의 현재위치를 정확히 확인할 수 있다. 그림 11

은 LBS 차량관리 화면으로 LBS 단말기와 차량을 1:1로 매칭 시켜줄 수 있다. 그림 12는 공차검색 화면으로 배차담당자는 이 화면에서 주문 발생지역과 가

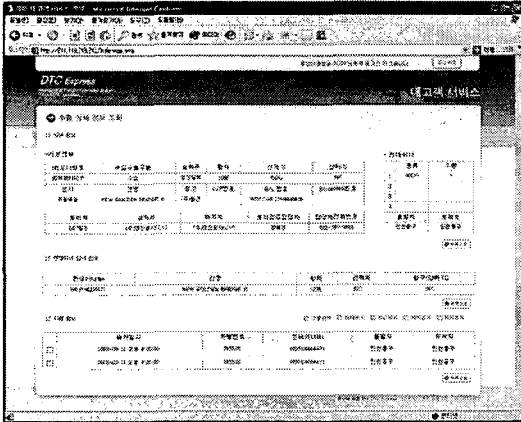


그림 9. 대고객 서비스 (주문 상세조회)

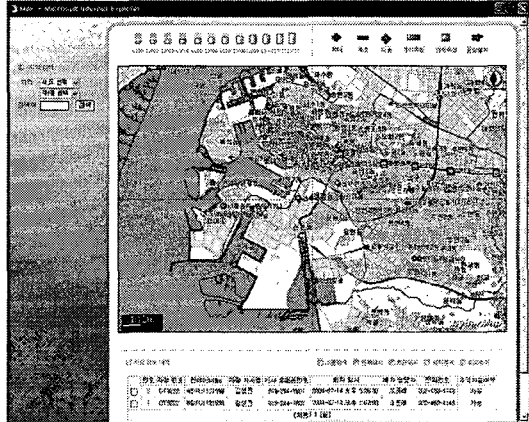


그림 10. 대고객 서비스 (차량위치조회)



그림 11. LBS 차량관리

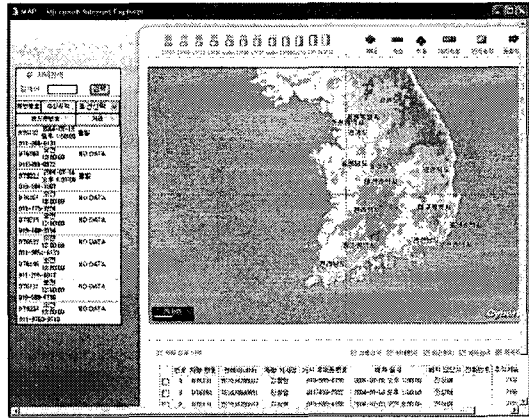


그림 12. 공차검색 및 차량위치조회

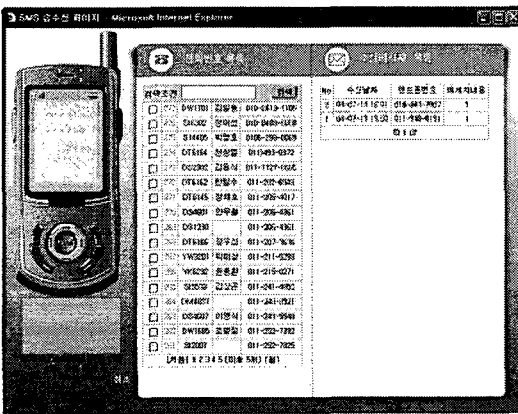


그림 13. SMS를 이용한 물류정보 송수신

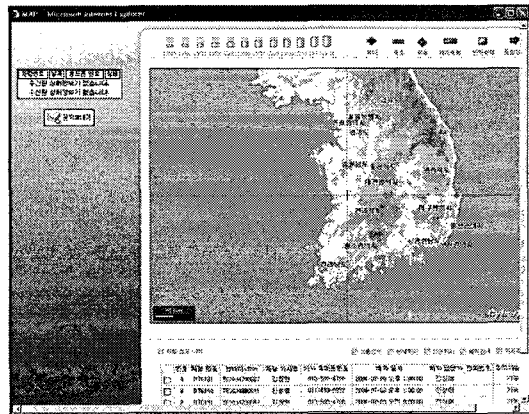


그림 14. 차량위치조회

장 가까운 거리에 있는 공차들의 리스트를 확인할 수 있다. 그림 13은 SMS 송수신 화면으로 특정 운전 기사 또는 다수의 운전기사에게 공지사항 등을 송신하고 차량의 상태정보, 특정메세지 등을 수신한다. 그림 14는 주문과 상관없이 모든 차량에 대해 현재위치와 이동궤적을 검색해 볼 수 있는 화면이다.

## 4. 실험 결과 및 성능 비교

### 4.1 실험 결과

본 논문에서 제안한 시스템의 가장 큰 특징이자 장점은 공차검색시스템이다. 공차검색시스템에서는 LBS(Location Based Service) 단말기 장착 차량의 위치와 상태를 텍스트로 한 페이지에 표시해주어 배차담당자는 이 페이지만 접근하면 LBS 단말기 장착 차량의 현재 상태를 한눈에 확인할 수 있다. 배차담당자는 주문이 발생되면 차량상태가 '공차'인 차량만 검색해 볼 수 있고 검색된 차량 중 주문발생 지역에서 가장 가까운 차량의 정보를 확인할 수 있다. 이 시스템을 활용함으로써 얻을 수 있었던 가장 큰 효과는 기존의 휴대폰으로 차량 운전자들에게 전화를 걸어 상태와 위치를 확인하고 배차하던 방식과 비교하여 보았을 때 배차업무의 정확성 향상과 주문 처리 시간 단축이었다. 이 연구에서는 공차검색시스템을 개발함으로써 정확한 정보와 빠른 처리시간을 요구하는 현업의 배차업무 효율을 극대화시킬 수 있는 방법을 제공해 줄 수 있었다.

공차검색시스템의 핵심은 차량의 정확한 위치를 실시간으로 파악하는 것이다. 위치보고에 사용되는 패킷은 약 1.2 패킷이고 이동통신사에서 무료로 제공하는 패킷은 19,000 패킷이다. 실험은 차량의 위치정보를 실시간으로 파악하는데 있어 차량 위치의 보고주기시간의 설정을 다양한 방식으로 설정하여 무료 패킷을 최대한 사용하면서 최적의 위치보고주기시간을 찾는 것에 목적을 두고 실시하였다. 차량의 보고주기시간을 설정하고 이를 확인하는 방법으로 휴대폰으로 운전자와 직접 통화하였다. 특정 시간에 지도상위치와 실제위치간의 오차를 기록하고 가장 적은 오차를 나타내면서 패킷을 최대한 활용할 수 있는 보고주기시간을 찾아내었다. 실험은 실제로 배송을 하고 있는 차량 중 이동지역이 넓고 이동시간이 상대적으로 긴 '1008'호 차량에 대해 보고주기시간을 바

꾸어 설정하며 진행하였다. 사용패킷은 해당 보고주기 시간으로 설정하여 한 달간 사용하였을 때의 패킷 수를 나타낸다. 표 4는 보고주기 시간설정에 따른 실험 결과이다. 실험 결과 보고주기 시간을 3분으로 설정하였을 때 무료 패킷을 최대한으로 활용하면서 오차가 작은 것을 확인할 수 있었다.

### 4.2 성능 비교

본 논문에서 제안한 물류정보 관제 시스템의 핵심은 공차검색시스템을 이용하여 공차정보와 차량의 상태정보를 실시간으로 제공받아 이를 업무에 활용하는 것이다. 이 기능을 중심으로 본 논문의 시스템과 유사한 타사의 시스템들과 성능을 비교하여 보았다. 타사의 시스템에 대해 간략히 설명하자면 'K'사의 CVO 서비스는 MDT(온도센서, 타코메타 탑재 가능), PDA, 휴대폰 등의 단말기로 차량 및 화물을 GPS 방식이나 Cell방식으로 실시간 추적 관리하며, 각 차량의 위치, 운행상태, 차내 상황 등을 관제실에서 파악하고 실시간으로 최적운행을 지시하는 서비스이다. 'S'사의 REMWIZ는 배차 및 위치추적 시스템을 물류 차량에 장착하여 현 위치와 교통 상황을 수시로 파악하여 고객 불만을 조기소하고 적시성 있는 출하로 물류를 효율적으로 지원하기 위한 시스템이다. 'D'사의 OKNET은 지리정보시스템(GIS) 기반의 첨단 기술에 Mobile 솔루션을 결합한 시스템으로 실시간 이동체의 위치, 상태, 각종 실시간 정보를 전자 지도 상에서 제공하는 인터넷 mobile시스템이다.

각각 시스템들은 기능 면에서 상당히 유사한 점을 발견할 수 있었다. 하지만 본 연구의 핵심 목표인 공차정보 및 차량 상태정보 제공 측면에 있어서는 타사의 시스템에 비해 좀 더 목적에 부합된 기능을 갖추고 있다. 특히 차량의 다양한 상태정보 제공과 이를 바탕으로 한 공차정보조회 및 주문 발생지역에서 가장 가까운 거리의 공차검색 알고리즘은 본 연구에서 산출한 공차검색시스템의 특징이자 장점이라고 할 수 있다. 표 5는 이러한 성능 비교 결과를 보여주고 있다.

시스템의 성능을 비교하기 위해 타사의 시스템을 분석한 결과 본 논문에서 핵심기능으로 다루었던 공차정보 조회 및 차량 상태정보 기능은 우위를 차지한다고 볼 수 있었으나 타사의 시스템에서는 본 논문의 시스템에서 제공하지 않는 부가기능(차량의 이동거리 및 속도 파악 기능, 실시간 온도 전송 및 관리 기

표 4. '1008'호 차량의 보고주기 설정시간 별 위치 및 오차

실험 횟수	보고주기시간	1분	2분	3분	4분	5분	6분
	사용 패킷 위치 및 오차	51,840	25,920	17,280	12,960	10,368	8,640
1회 측정	실 제 위 치	인천시 남구 용현동	경기도 시흥시 군자동	경기도 의왕시 부곡동	경기도 수원시 조원동	경기도 용인시 모현면	경기도 이천시 호법면
	지도상 위치	인천시 남구 용현동	경기도 시흥시 군자동	경기도 군포시 군포동	경기도 용인시 수지읍	경기도 이천시 마장면	경기도 이천시 호법면
	오 차 범 위	0.2km	0.4km	0.7km	1.2km	2.7km	3.7km
2회 측정	실 제 위 치	경기도 시흥시 군자동	경기도 안산시 화정동	경기도 의왕시 부곡동	경기도 용인시 수지읍	경기도 용인시 고림동	경기도 이천시 호법면
	지도상 위치	경기도 시흥시 군자동	경기도 안산시 화정동	경기도 의왕시 부곡동	경기도 용인시 모현면	경기도 용인시 양지면	경기도 용인시 고림동
	오 차 범 위	0.3km	0.3km	0.9km	1.7km	2.4km	4.9km
3회 측정	실 제 위 치	인천시 남구 학익동	경기도 군포시 대야미동	경기도 의왕시 부곡동	경기도 용인시 모현면	경기도 용인시 양지면	경기도 용인시 고림동
	지도상 위치	인천시 남구 학익동	경기도 군포시 대야미동	경기도 의왕시 부곡동	경기도 용인시 모현면	경기도 이천시 마장면	경기도 수원시 의의동
	오 차 범 위	0.3km	0.4km	0.5km	1.5km	2.5km	4.5km
4회 측정	실 제 위 치	인천시 남동구 수산동	인천시 중구 향동7가	인천시 중구 신흥동3가	경기도 용인시 모현면	경기도 이천시 마장면	경기도 수원시 연무동
	지도상 위치	인천시 남동구 수산동	인천시 중구 향동7가	인천시 중구 향동7가	경기도 용인시 모현면	경기도 이천시 호법면	경기도 군포시 군포동
	오 차 범 위	0.4km	0.2km	0.8km	1.4km	2.2km	3.4km

능, PDA 연동 및 각종 실적관리 기능 등)들이 있었다. 이런 부가기능들은 반드시 필요한 기능은 아니지만 향후 시스템 사용자의 유용성과 사용성에 대한 분석을 통해 필요하다고 판단되면 업그레이드 차원에서 다룰 예정이다.

### 5. 결 론

본 논문에서는 실제로 대형화물(컨테이너)의 운

송을 주로 하는 물류업체 D사를 대상으로 GPS와 SMS를 이용한 물류정보 관제시스템을 웹 기반의 ASP(Application Service Provider) 서비스 형태로 구현해 보았다.

본 시스템을 활용했을 때 기대되는 효과로는 운송업체와 운전자간의 물류정보를 신속하게 전달하고 차량을 실시간 관제함으로써 실시간으로 변동하는 운송 요인에 대한 대응 속도를 향상시키고, 고객 요구에 대한 회신 시간 단축과 다양한 정보 제공을 통

표 5. 타 시스템과의 성능 비교

기 능	본 논문의 차량관제시스템	'K'사 CVO서비스	'S'사 REMWIZ	'D'사 OKNET
실시간 차량위치추적	○	○	○	○
전자지도 위치표시	○	○	○	○
이동궤적 관리	○	○	△	○
배차 및 운행관리(배차일지)	△	○	△	○
주문정보조회/관리	○	△	△	△
메시지(SMS) 송수신	○	△	×	○
공차정보 및 차량 상태정보 제공	○	×	△	△
각종 업무통계분석	△	○	×	○

(○:기능 있음, △:유사기능 있음, ×:기능 없음)

한 고객서비스의 품질 향상, 누적된 상황정보의 분석을 통한 효율적인 수·배송 Planning의 수립과 운송 프로세스의 개선, 공차율의 감소를 통한 물동량의 증가 등을 가능하게 할 것이다. 또한, 첨단 물류시스템 활용을 통한 기업 이미지 개선 및 대외 인지도 향상은 생산성 향상으로 이어지고, 따라서 물류비용의 절약 및 경쟁력 강화가 가능할 것으로 보인다.

향후에는 송수신시 WAP을 이용한 Call back URL을 이용하여 LBS 단말기와 GIS MAP 서버간의 수신율을 높이고, 보다 다양한 상태정보 체계를 구축하여 보다 상세한 수준의 정보를 제공할 수 있도록 할 것이다. 또한 보다 많은 업체들이 이 시스템을 활용할 수 있도록 표준 업무 프로세스를 정립하고 이를 모듈화하여 관리함으로써 ASP 서비스 본연의 목적을 달성할 수 있도록 할 것이다.

**참 고 문 헌**

[1] 김인수, 박상용, “물류 산업 및 솔루션 진단,” 한국전자통신연구원, 대전, 2003.  
 [2] 김유미, “GPS 서비스,” 한국통신학회지(정보통신), 제20권, 제4호, pp. 56-63, 2003.  
 [3] IS-637 V&V Version, “Short Message Service for Wideband Spread Spectrum Cellular Systems,” TIA/EIA, 1995.  
 [4] 전학성, 이상호, “단문 서비스 센터에서 서비스 제공자 정합 기능 구현,” 대한전자공학회 학술대회 논문집, 제19권, 제2호, pp. 397-400, 1996.  
 [5] 김용환, 양정진, “양방향 SMS Transaction 처리 및 장애 방지,” 한국지능정보시스템학회 학술대회, 제1권, pp. 443-456, 2003.  
 [6] 정병운, “GPS/PCS 단말기용 듀얼밴드 내장형 안테나,” 한국전자파학회 논문지, 제14권, 제6호, pp. 550-557, 2003.  
 [7] 홍성철, “GPS를 이용한 물류장비 통제시스템 개발동향,” 한국과학기술정보연구원, 대전, 2003  
 [8] 성경모, 박창걸, 김재우, “2004년 차세대 유망아이템 분석 보고서 - GPS/GIS 이용기술(시장진입장벽 및 유망 응용분야 분석),” 한국과학기술정보연구원, 대전, 2004  
 [9] 남궁훈, “SMS의 이해와 활용,” 삼성 SDS IT Review, 서울, 2001.

[10] 강연수, 문영준, 박유경, 이주일, “텔레매틱스 시대를 대비한 첨단 종합교통정보서비스 체계화 방안 연구,” 교통개발연구원, 연구총서 2003-15, 2003  
 [11] “SMS-Controlled Mains Sockets,” *ELEKTOR ELECTRONICS*, VOL 29, pp. 12-19, 2003.  
 [12] Jonathan Lawrence, Mitchell Leung, and Dain Rauscher Wessles, “Telematics and Location-Based Services,” 2001.  
 [13] Jim Mcgeough, “Location-Basec Services and Technology,” 2001.  
 [14] Internet ITS, “The Telematics Market in Japan in 2002 and Beyond,” 2002.  
 [15] Gregoire Heugel and Webraska, “Telematics and Navigation systems : The New Challenges,” 2002.  
 [16] J Acques Nouvier, “Telematics and Road Safety the French proach,” 2001.

**변 상 규**



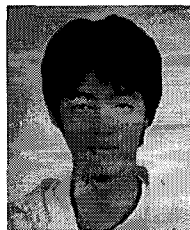
2003년 인천대학교 산업공학과 (공학사)  
 2005년 인천대학교 산업공학과 (공학석사)  
 2005년~현재 (주)오토에버 근무  
 관심분야 : e-Logistics, 물류정보 시스템

**류 한 경**



2002년 인천대학교 산업공학과 (공학사)  
 2004년 인천대학교 산업공학과 (공학석사)  
 2004년~현재 (주)BSE 근무  
 관심분야 : e-Logistics, 물류정보 시스템

**이 충 훈**



2004년 인천대학교 산업공학과 (공학사)  
 2004년~현재 인천대학교 산업공학과 대학원 재학  
 관심분야 : e-Logistics, 물류정보 시스템



유 우 식

- 1986년 서울대학교 산업공학과 (공학사)
- 1988년 한국과학기술원 산업공학과(공학석사)
- 1992년 한국과학기술원 산업공학과(공학박사)
- 1992년~1996년 금오공과대학교

산업공학과 전임강사, 조교수

1996년~현재 인천대학교 산업공학과 부교수, 교수  
관심분야 : CAD/CAM, e-Logistics, 물류정보시스템



채 진 석

- 1990년 서울대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
- 1992년 서울대학교 대학원 컴퓨터공학과(공학석사)
- 1998년 서울대학교 대학원 컴퓨터공학과(공학박사)
- 1992년~1997년 서울대학교 공학

연구소 조교

1997년~1998년 한국학술진흥재단 부설 첨단학술정보센터 선임연구원

1998년~현재 인천대학교 컴퓨터공학과 부교수  
관심 분야 : 인터넷 소프트웨어, 전자문서 처리, 디지털도서관