

# GPS를 이용한 컨테이너 모니터링 시스템에 관한 연구

## A Study on Container Monitoring System Using GPS

최병길<sup>1)</sup> · 진세일<sup>2)</sup> · 홍상기<sup>3)</sup>

Choi, Byoung Gil · Jin, Sea Il · Hong, Sang Ki

### Abstract

A monitoring system for container using GPS is the system for positioning and managing containers in real time. GPS is capable of positioning the container, promptly with a reasonable amount of accuracy. Facility managers of ports or airports should have loading, unloading, and keeping freight effectively. Transport companies or freight owners should allocate moving container properly and be able to prevent the loss or delay of freight. In this study, the position and pathways of container are monitored by real-time tracking method. The absolute and relative locations of container are monitored digitally and visually from TC\_loading to TC\_unloading yard. It has been tested the movement of the containers equipped with GPS, and its accuracy and efficiency were analyzed.

Keywords : Container, GPS, Positioning

### 요 지

GPS를 이용한 컨테이너 모니터링 시스템은 실시간 물류추적 및 관리시스템이라 할 수 있다. GPS는 컨테이너 위치를 정확하고 신속하게 실시간으로 추적할 수 있는 시스템이다. 항만, 공항 등의 시설관리자는 효율적인 화물의 적재, 하역, 보관이 필요하고, 운송업체 또는 화물주는 최적으로 차량을 배차해야 하며, 화물분실, 운송지연 등의 문제를 사전에 예방하거나 대처할 수 있어야 한다. 본 연구에서는 GPS의 측위기법중 실시간 이동 측위 기법을 이용하여 컨테이너의 위치 및 경로를 추적하고, 실시간으로 관측함으로써 상차지에서 하차지까지의 절대위치 및 상대위치를 수치적이고 시각적으로 모니터링하였으며 컨테이너의 이동이나 정지시의 위치 정확도를 분석하였다.

핵심용어 : 컨테이너, GPS, 위치 측정

## 1. 서 론

본 연구의 목적은 GPS를 이용하여 컨테이너 이동을 실시간으로 모니터링하고 관리할 수 있는 시스템을 구축하는데 있다. 이동하고 있는 컨테이너의 현 위치가 신속하고 정확하게 파악이 이루어져야만 경로 및 예상 도착 시간 등을 유추할 수 있고, 최적의 이동경로를 선정 할 수 있으며, 체계적으로 관리할 수 있다.

GPS는 컨테이너 관리에 있어서 가장 기본적인 이동 컨테이너의 위치를 추적하는데 매우 편리하고 신속하게 실시간으로 확인할 수 있는 범지구 위성 위치추적 시스템이

다. GPS를 이용한 컨테이너 모니터링시스템은 현재 급속도로 발달되고 있는 실시간 컨테이너 추적 및 관리시스템이라 할 수 있다(최병길, 2004). 항만, 공항 등의 시설관리자는 효율적인 화물의 적재, 하역, 보관이 필요하고, 운송업체 또는 화물주는 최적으로 차량을 배차해야 하며, 화물분실, 운송지연 등의 문제를 사전에 예방하거나 대처할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 컨테이너 또는 컨테이너 차량의 위치를 실시간으로 파악할 수 있으며 다수의 컨테이너 차량을 효과적으로 관리할 수 있는 시스템의 개발이 필요하다. 기존의 관리시스템은 실시간 위치파악이 아닌 지점 통과방식으로 이루어지며 지도상에 위치를 표시하는 것이

1) 정희원 · 인천대학교 공과대학 토목환경시스템공학과 교수(E-mail: bgchoi@incheon.ac.kr)

2) 인천대학교 대학원 토목환경시스템공학과 박사과정(E-mail: civil320@lycos.co.kr)

3) 연결저자 · 인천대학교 대학원 토목환경시스템공학과 석사과정(E-mail: crimee@incheon.ac.kr)

아닌 텍스트 방식으로 이루어진다.

## 2. 컨테이너 관리시스템 모델

### 2.1 RFID기술을 이용한 모델

RFID는 별도의 자동인식 시스템 없이 처리에 사용할 수 있으며 기존에 사용하는 모든 바코드 시스템을 대체하여 사용할 수 있다. 또한 RFID는 바코드 시스템과 같은 다른 자동 인식시스템과 공존 또는 보충하는 역할로 사용될 수 있다(유창환, 2004). 다음 표 1은 RFID와 유사한 시스템을 비교한 표이다.

관세자유지역내에서의 RFID의 활용분야는 다음과 같으며 그림 1은 이를 활용한 물류관리시스템의 개요도이다.

- 컨테이너에 담겨진 화물에 대한 추적장치
- 작업 공간등의 공간관리 기능
- 자동 요금 징수장치
- 차고문 무선 개방장치

하지만 컨테이너의 위치를 추적하기 위해서는 너무 많은 RFID 판독기를 설치해야만 하며 그 외의 곳에 있는 화물은 관리의 사각지대에 놓이게 된다. 특히 여러 층으로 되어 있는 창고 등은 각 층마다 RFID 판독기를 설치해야 하므로 층마다 설치 및 관리 비용이 폭으로 늘어나게 된다.

표 1. RFID의 유사시스템 비교

	Bar Code	자기코드	IC 카드	RFID
인식 방법	비접촉식	접촉식	접촉식	비접촉식
인식 거리	0~50cm	리더기에 삽입	리더기에 삽입	0~5m
인식 속도	4초	4초	1초	0.01~0.1초
인식율	95% 이하	99.9% 이상	99.9% 이상	99.9% 이상
투과력	불가능	불가능	불가능	가능 (금속제외)
사용 기간	불가능	1만번 이내 (4년)	1만번 (5년)	10만번 (60년)
DATA	1~100byte	1~100byte	16~64kbyte	64kbyte이하
Data Write	불가능	가능	가능	가능
Card 손상율	매우 낮음	낮음	낮음	거의 없음
Tag Cost	가장 저렴	저렴	높음 (\$10 이상)	보통 (\$0.5~\$1)
보안능력	거의 없음	거의 없음	복제 불가	복제 불가
재활용	불가능	불가능	가능	가능

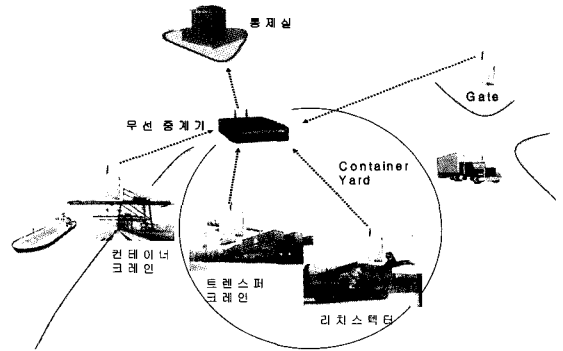


그림 1. RFID를 이용한 물류관리시스템 개요도

또한 아직까지는 RF Tag의 값이 비교적 고가이며 설계기술이 어려워 관세자유지역내에서의 사용은 쉽지 않을 것으로 보인다.

### 2.2 셀 방식을 이용한 모델

신호원과 수신기사이의 전파도달 시간(Time of Arrival ; TOA)을 측정하여 수신기와 신호원 간의 거리를 알게 되는 측위 방식과 신호원에서 수신기로부터 보내온 신호의 도래각을 측정하여 신호원을 기준으로 수신기로부터 오는 신호의 방향(Angle of Arrival ; AOA)을 찾아내어 위치를 결정하는 측위 방식이다. 이 방식은 LOS(Line of Sight)를 가정하고 위치를 구하는데 도심지역에서는 건물들에 의해 실제 LOS 신호 성분이 수신되지 않거나 반사되어 들어온 신호에 의해 상당히 큰 오차가 나타날 수 있다는 문제를 지니고 있다. 다음 표 2는 셀방식과 GPS 방식의 정확도를 비교한 표이다.

위의 표 2에서 볼 수 있듯이 셀방식은 위치 정확도가 GPS에 비해 현저하게 떨어져 비교적 넓은 지역에서 저가의 물류관리시스템을 운용시에는 효과적이겠지만 관세자유지역내와 같이 한정된 공간상에서 물류를 관리하기에는 힘들다고 할 수 있다.

표 2. 셀방식과 GPS방식의 정확도 비교

기술의 형태	분류	정확도(m)	
셀 방식	TOA	125	
	AOA	-	
GPS 방식	단독측위	C/A 코드	100
		C/A, P 코드	16
	DGPS	C/A 코드	2~3
		P 코드	1 이하

### 2.3 GPS를 이용한 모델

GPS를 이용한 방식은 GPS 수신기를 이용하여 GPS 위성으로부터 신호를 받아 위치를 결정하는 방식이다. 기존의 시스템은 서비스를 제공받는 주체가 화주 또는 운송업체이다. 또한 물류가 항만 또는 공항에 도착한 후 차량에 적재되는 순간부터 차량의 이동상황을 모니터링하여 물류의 위치를 추적하며, 차량에 적재되기 이전에는 해양수산부나 관세청 등의 관계기관에 신고되는 이동상황을 제공받아 문자의 형태로 제공하므로, 신고되기 전까지의 상황은 알기 어렵다. 무선인터넷 플랫폼은 휴대전화를 사용하기 때문에 컨테이너 차량 운전자가 정보를 송수신하는데 있어서 데이터의 형태, 표현방식에 제한이 있다. 이에 비해 본 연구에서 개발하려는 시스템은 서비스를 제공받는 주체가 관세자유지역내의 물류관리자와 화주 및 운송업체를 모두 포함할 수 있다.

컨테이너에 GPS 위성신호를 수신할 수 있는 저가의 칩을 부착하여 선박에서 하역하는 즉시 위치를 모니터링할 수 있으며, 이 컨테이너는 화물이 배송지까지 도착하게 되면 다른 화물을 적재하여 사용할 수 있으므로 컨테이너를 폐기하기 전까지 고유의 ID를 가지고 장기적으로 활용할 수 있다. 또한 한번 칩을 부착한 이후에는 통신범위에서 벗어날 때까지 사용이 가능하며 현재 관세지역 외에서는 화물트럭 기사의 PDA나 선박, 항공기의 GPS를 통해 이동상황을 모니터링할 수 있으므로 운송기기의 GPS와의 연계가 이루어진다면 관세자유지역 내의 물류관리자는 물론 화주, 운송업체를 모두 포함하여 서비스를 제공할 수 있게 된다.

## 3. GPS를 이용한 물류관리시스템

### 3.1 GPS를 이용한 물류관리시스템의 개요

GPS를 이용한 물류관리시스템은 컨테이너에서 보내온 위치데이터를 이용하여 효율적으로 관리하기 위한 시스템이다. 컨테이너에 장착된 GPS 수신기를 통해 현재 위치를 확인하고 데이터베이스 모듈을 통해 컨테이너의 위치정보를 중앙관제실로 전송한다. 그림 2는 물류관리시스템의 제작 개요도이다.

데이터베이스 설계에서는 GPS의 NMEA 신호에 의한 컨테이너의 다양한 정보를 화면상에 표시할 때 각각의 지도 정보의 테이블로 GPS의 관련 정보 및 컨테이너정보들을 연결한다. GPS의 NMEA 메시지를 활용하기 위해서 각각의 코드가 의미하는 것을 알고 각 코드에 따른 상관관계를

분석하였다.

GPS로부터의 GGA와 VTG등의 NMEA 메시지를 통하여 다음 표 3과 같은 기본 테이블을 작성하고 이를 데이터베이스로 구축함으로써 컨테이너를 모니터링하는데 위치 정보 및 속성정보를 나타낸다.

CDMA를 통해 들어오는 항법메시지를 통하여 컨테이너들의 위치 및 상태 정보를 구현할 수 있으며 사용자의 요구에 맞는 인터페이스로의 구축이 가능하다.

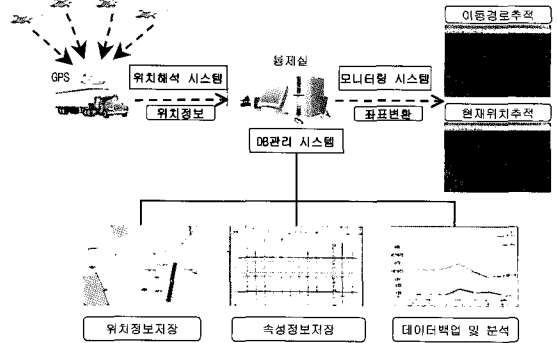


그림 2. 물류관리시스템 제작 개요도

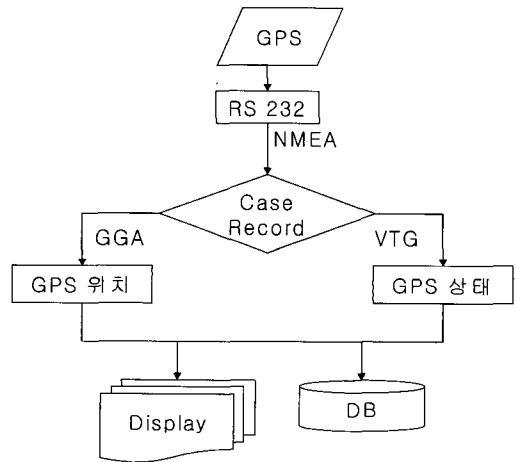


그림 3. 시스템 흐름도

표 3. 기본 테이블

차량 NO	위도	경도	높이	이동 속도	시간	방위 각	사용자 정보
8자리	8자리	8자리	8자리	8자리	8자리	8자리	12자리
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.

표 4. 설계한 테이블의 목록

항목	테이블 목록
컨테이너 차량 상태	시간
	TM 좌표
	이동속도
컨테이너 위치	야적장 위치
	컨테이너의 높이
등록상태	사용자 등록
	컨테이너 등록
	컨테이너 화물 품목

테이블은 데이터베이스를 구성하는 각각의 데이터를 속성에 따라 분류한 것으로 GPS를 이용한 컨테이너의 상태와 위치 정보를 데이터베이스로 구축하고 관련정보들과의 연결을 통한 컨테이너의 위치정보와 속성정보를 가진다. 다음의 표 4는 본 연구에서 설계한 테이블의 목록을 나타낸 것이다.

### 3.2 인천항의 물류 흐름

컨테이너 관리 시스템의 주 실험 대상을 항만으로 하였다. 항만에서의 물류는 반입, 반출, 양하, 적하 등 4가지로

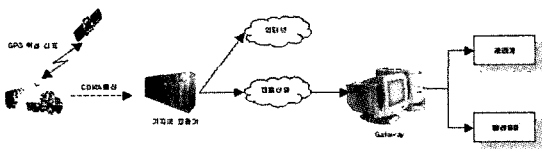


그림 4. CDMA 통신구성(이원동, 2003)

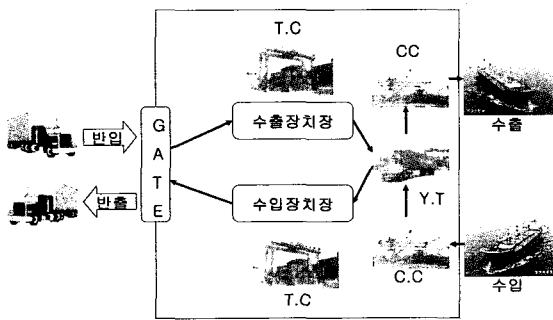


그림 5. 인천항의 물류흐름

구분할 수 있으며, 항만 내부에서의 물류의 흐름은 항만과 제조업체 또는 판매업체의 저장창고까지의 이동이다. 인천항 외부에서의 컨테이너 흐름에 대해 살펴보면 그림 4와 같다.

반입작업을 기준으로 살펴보면 다음과 같다. 수출물량에 대한 본선적하계획에 따라 반입차량의 시간 정보를 참조하여 반입시간을 결정하고, 결정된 반입시간에 컨테이너와 차량을 생성하며, 컨테이너를 실은 외부 차량이 수출컨테이너를 싣고 터미널에 들어와서, 수출 장치장에 도착하면, 트랜스퍼 크레인(TC)이 차량에 실린 컨테이너를 집어서 장치장에 내려놓고, 외부 차량은 터미널을 빠져나간다.

### 3.3 GPS에 의한 컨테이너관리 시스템

모델링된 프로세스를 기초로 하여 전체적인 시스템의 구조와 기능을 설계하였다. GPS를 이용한 물류차량 모니터링시스템의 구조는 다음 그림 6과 같이 입력설정, 지도보기, 차량 관제, 사용자 관리 및 화물 등록 등으로 구분하였다.

GPS를 이용한 컨테이너의 모니터링시스템은 GPS 수신기, 수신기간의 통신을 위한 무선 모뎀, 휴대용 PC, 모니터링 프로그램으로 구성되어있다. 컨테이너에서는 자신의 수신기로 위성으로부터 위치정보를 받게 되고, 컨테이너에서 수신된 위치 정보는 측정된 위치데이터와 관련된 부가데이터로써 NMEA(LLQ) 메시지 형식으로 저장되어 통제실로 전송하여 사용자에게 제공되며 전송된 데이터를 이용하여 모니터링 프로그램에서 시각화 시켜준다.

본 프로그램에서 데이터를 입력하는 방법은 측정데이터를 파일을 통하여 입력하는 방법과 무선 모뎀을 이용, 휴대

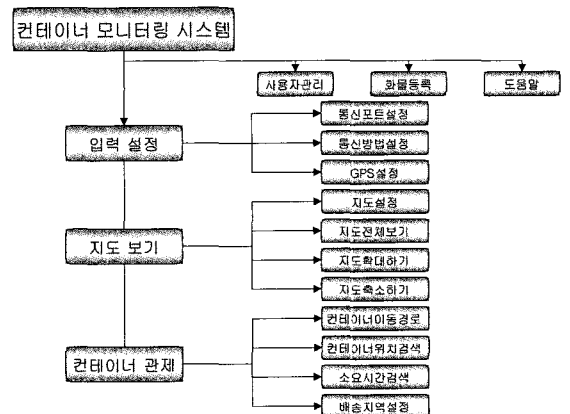


그림 6. 컨테이너 모니터링시스템 구조

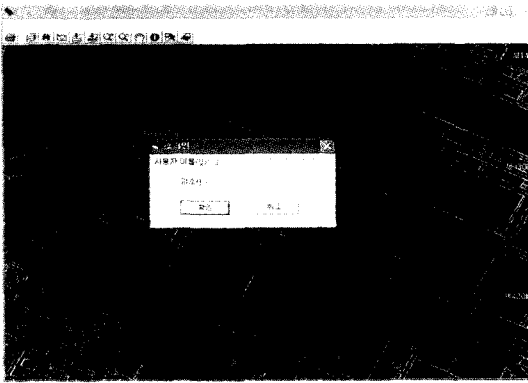


그림 7. 로그인 화면

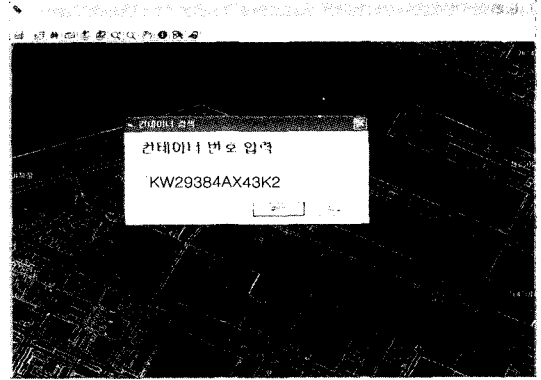


그림 9. 컨테이너 검색

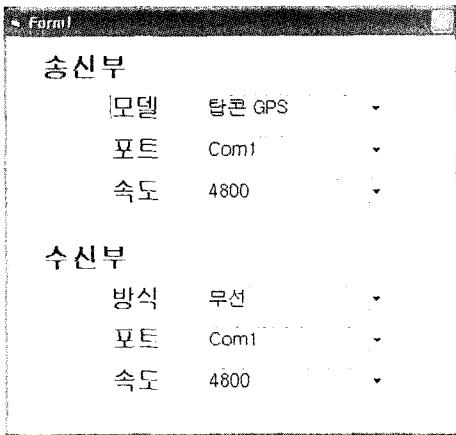


그림 8. 통신설정 창

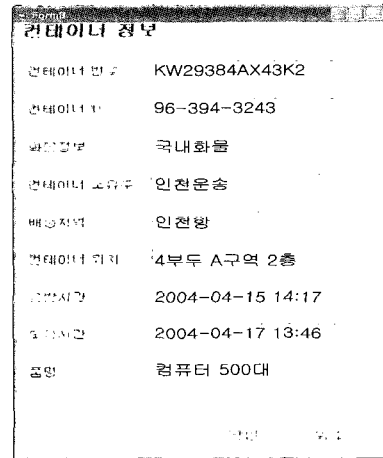


그림 10. 화물 정보 입력

용 PC의 COM PORT를 통하여 입력하는 방법 두 가지가 있다. 그림 9와 같이 화물번호를 입력하여 화물정보를 손쉽게 검색할 수 있으며 그림 10에서 보듯이 검색된 컨테이너의 정보를 볼 수 있게 하였다.

### 3.4 컨테이너의 위치 모니터링 구현기능

GPS를 이용한 이동체의 위치추적 시스템에서 가장 중요한 부분으로 컨테이너의 현재 위치를 모니터링하는 부분이다. 지도는 수치지도를 위치값을 갖고 있는 그림인 TIF 파일로 변형시켜 사용하며 이동체의 위치 좌표를 변형된 지도위에 표시하게 된다. 또, 지도상에 표시를 남기게 되면 이동체의 이동 경로를 쉽게 알 수 있다. 그림 11과 12는 이동체의 위치가 모니터링되는 모습이다.

이동체의 변위를 측정하는데 중요한 부분 중의 하나가 속도이다. 본 연구에서는 바로 직전의 위치와 현재의 위치



그림 11. 컨테이너 위치 화면

차이로 거리를 측정하고, 위치측정이 1초당 한번씩 위성 신호를 받으므로 거리를 알면 속도를 알 수 있는 것을 이용



그림 12. 컨테이너 이동경로 화면

하여 속도를 구하였다.

### 3.5 지도의 확대 및 축소와 이동

본 프로그램에서는 사용되고 있는 지도를 확대 및 축소 뿐 아니라 AutoCAD의 Pan 기능과 같은 지도의 이동이 가능하다. 그림 13은 지도를 축소 화면이다.

## 4. 컨테이너 모니터링 데이터 분석

컨테이너는 차량 처럼 평면상에서만 이동하는 것이 아니라 컨테이너를 야적장에 쌓아놓을 경우 다른 컨테이너에 의해서 GPS신호가 방해를 받게 된다.

### 4.1 정지상태에서의 컨테이너 위치 데이터 분석

컨테이너 차량 정차상태에서 15분간 GPS 데이터를 수신하여 그 결과를 분석한 결과 아래와 같은 결과를 얻었다.



그림 13. 지도 축소

정지상태에서 수신한 경위도 좌표를 TM좌표로 변환하였고 교내에 설치한 기지국에서 얻은 좌표를 이용하여 보정한 결과 x좌표는 -76.0375m, y좌표는 -314.0325m, z좌표는 -5.1687m를 보정하였다. 이와 같이 보정한 값이 큰 이

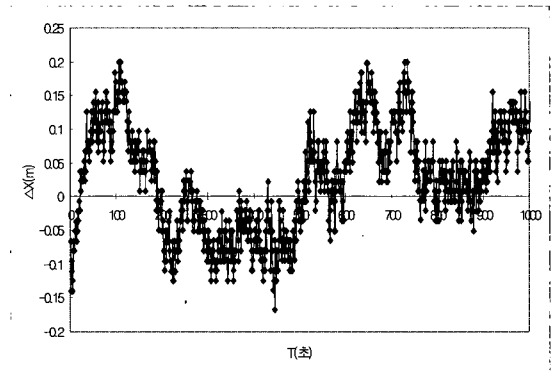


그림 14. 정지상태에서의  $\Delta x$

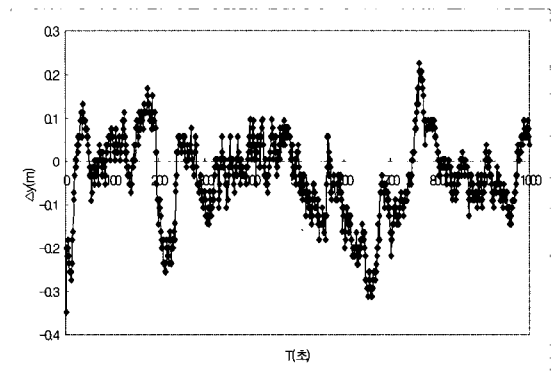


그림 15. 정지상태에서의  $\Delta y$

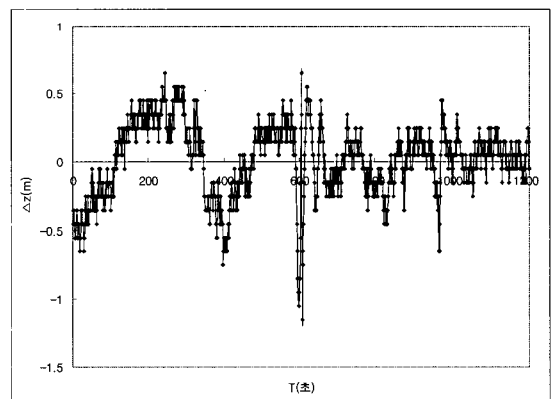


그림 16. 정지상태에서의  $\Delta z$

유는 GPS 타원체인 WGS84좌표를 우리나라의 타원체인 Bessel로 변환하였기 때문이다. 보정한 값에 대한 GPS 데이터의 정확도를 분석하여 보면  $\Delta x$ 를 구한 결과 그림 14에서 보는 바와 같이 최대값과 최소값의 차이는 0.37m이며 1:1,000 수치도와 비교하여 볼 때는 최대  $\pm 0.2m$  이었다.  $\Delta y$ 는 그림 15와 같이 최대값과 최소값의 차이는 0.5m이며 수치지도와 비교한 값은 최대  $\pm 0.3m$ 이다.  $\Delta z$ 는 그림 16에서 보는 바와 같이 최대값과 최소값의 차이는 0.37m이며 수치지도와의 차이는 최대  $\pm 0.2m$ 이었다.  $\Delta x$ 와  $\Delta y$ 의 값보다  $\Delta z$ 의 값이 상대적으로 크게 나왔으나 컨테이너의 높이가 2.89m이므로 컨테이너의 층을 나타내기에는 충분하였다.

#### 4.2 컨테이너 위치 데이터 분석(주위 1층일 경우)

아래 그림 17과 같이 높이를 알고자하는 컨테이너의 위치 주위에 1층의 컨테이너가 놓여있는 경우에 대하여 실험을 한 결과 다음과 같은 데이터를 얻을 수 있었다. 여기서 Z는 지반고+컨테이너에 부착된 GPS까지의 높이를 나

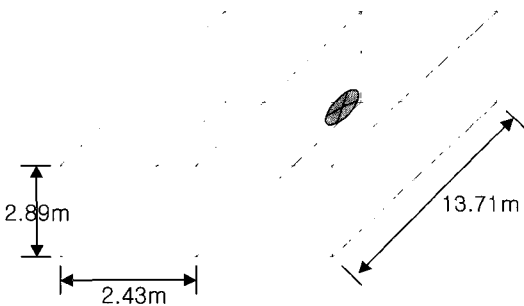


그림 17. 컨테이너 주위 1층인 상태

타낸다. 그림 18에서 보는 바와 같이 HDOP(Horizontal Dilution of Precision)는 1.8, 가용위성수는 6으로 수신상태는 매우 우수하였으며 높이는 24.1~26.2m로 표시되었다. 이는 토탈스테이션에 의하여 측정된 GPS의 높이  $z=25.1m$ 와는 최대  $\pm 1.1m$ 의 오차를 나타낸다. 컨테이너의 높이가 2.89m이므로 이론적으로 이의 절반인 1.445m 이내에 오차가 들어올 경우 층수를 구별할 수 있으며 본 실험결과 최대  $\pm 1.1m$  오차는 이러한 조건을 만족함을 알 수 있다. 또한 컨테이너 위에 다른 컨테이너가 놓여 GPS 신호가 끊어질 경우에는 저장된 데이터를 이용하여 그 컨테이너의 위치를 추정할 수 있다.

#### 4.3 컨테이너 위치 데이터 분석(주위 2층일 경우)

아래 그림 19와 같이 높이를 알고자하는 컨테이너의 위치가 1층이고 주위에 2층의 컨테이너가 놓여있어 GPS 위성 데이터 신호를 방해할 경우에 대하여 실험을 한 결과

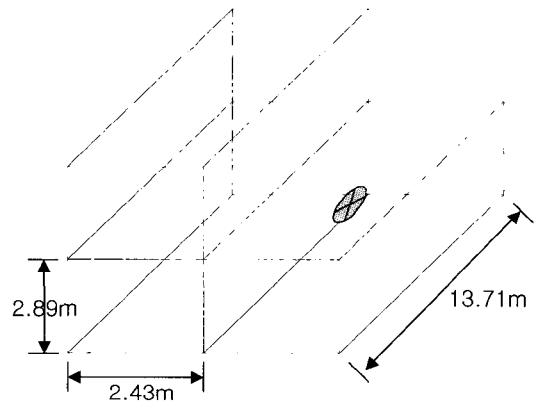


그림 19. 컨테이너 주위 2층인 상태

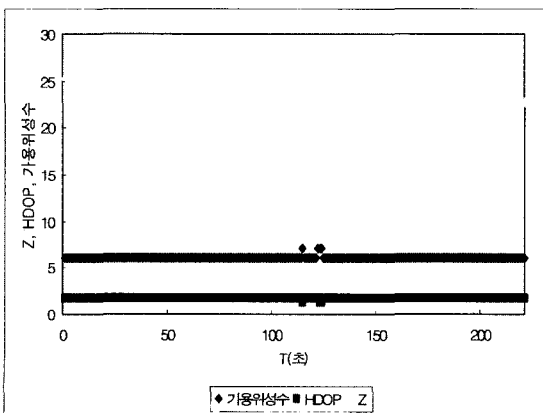


그림 18. 가용위성수와 HDOP와의 관계(1층)

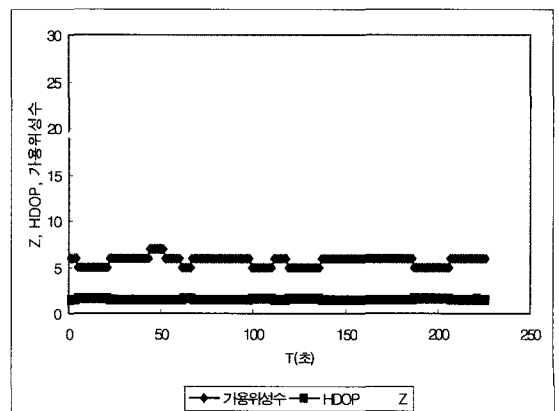


그림 20. 가용위성수와 HDOP와의 관계(2층)

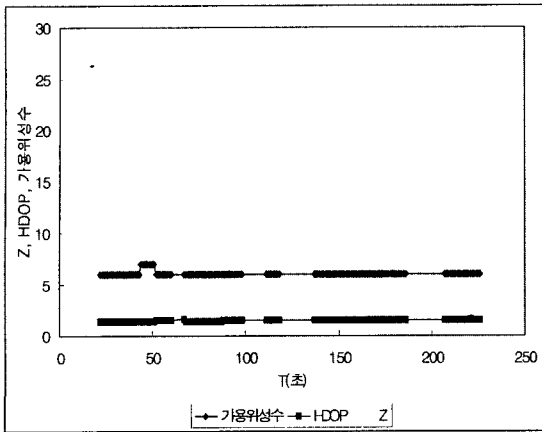


그림 21. 가용위성수와 HDOP에 의한 오차보정(2층)

다음과 같은 데이터를 얻을 수 있었다. 그림 20에서 보는 바와 같이 HDOP는 1.8~2.0, 가용위성수는 4~7로 수신 상태는 우수하였으나 1층일 경우 보다는 데이터 수신 상태가 고르지 못하였다. 높이는 20.2~26.4m로 토탈스테이션에 의하여 측정된 컨테이너상의 설치한 GPS의 높이 23.9m와는 최대  $\pm 3.7m$ 의 오차를 나타내었다. 그림 21은 오차를 줄이기 위해서 위성의 수는 6이상으로 하고 HDOP는 1.9 미만인 데이터만을 가지고 나타낸 결과이며 최대  $\pm 1.2m$ 의 오차를 나타내었다. 이는 허용범위내의 값이다.

#### 4.4 컨테이너 위치 데이터 분석(주위 3층일 경우)

그림 22와 같이 높이를 알고자하는 컨테이너의 위치가 1층이고 주위에 3층의 컨테이너가 놓여있어 GPS 위성 데

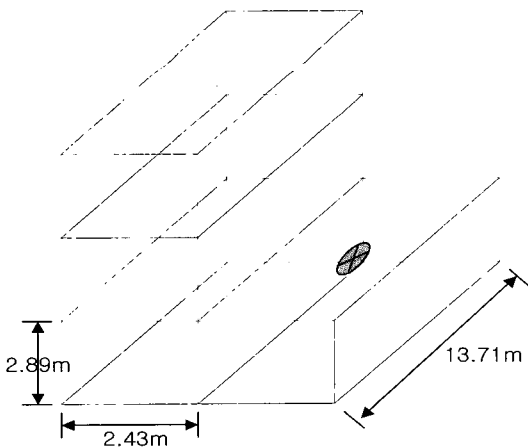


그림 22. 컨테이너 주위 1층인 상태

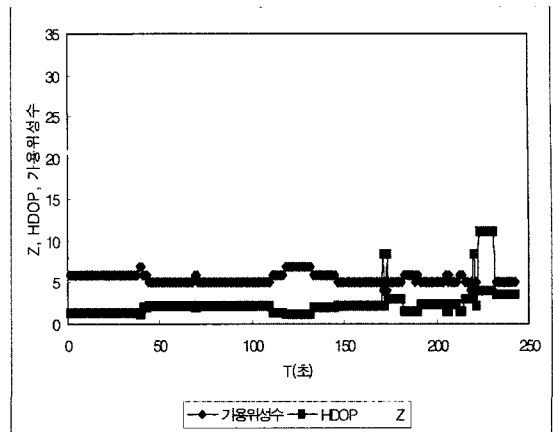


그림 23. 가용위성수와 HDOP와의 관계(3층)

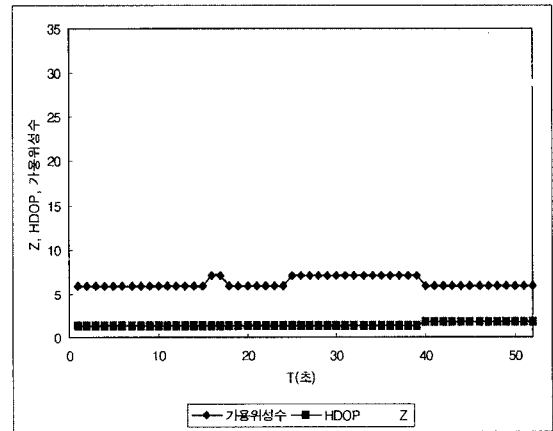


그림 24. 가용위성수와 HDOP에 의한 오차보정(3층)

이터 신호를 방해할 경우에 대하여 실험을 한 결과 다음과 같은 데이터를 얻을 수 있었다. 그림 23에서 보는 바와 같이 HDOP는 1.2~11.2, 가용위성수는 4~7로 가용위성수는 양호하였으나 HDOP의 수치 데이터는 매우 불규칙한 것으로 나왔다. 높이는 21.8~29.8m로 토탈스테이션에 의하여 측정된 GPS의 높이 26.3m와는 최대  $\pm 4.5m$ 의 오차를 나타내었다. 그림 24는 오차를 줄이기 위해서 위성의 수는 6이상으로, HDOP는 1.9미만인 데이터만을 가지고 나타낸 결과이며 최대  $\pm 1.3m$ 의 오차를 나타내었다. 이는 허용범위내의 값이다.

## 5. 결 론

본 연구는 GPS를 이용하여 컨테이너의 정확한 3차원 위



치정보를 실시간으로 모니터링할 수 있는 기반을 마련하였다.

1. 높이를 알고자하는 컨테이너의 위치 주위의 컨테이너 층수가 높아질수록 GPS 위성 데이터 신호가 방해를 받아 위치정확도가 떨어지며 HDOP를 1.9 미만으로 가용위성수를 6이상으로 할 경우 정확도를 높일 수 있음을 알 수가 있었다.

2. 현재 컨테이너 관리에 사용되고 있는 바코드나 문자 인식 그리고 요즘 각광을 받고있는 RFID 방식은 판독기가 설치되어있는 지점을 통과하여야 컨테이너의 위치를 알 수 있으나 GPS를 이용한 컨테이너 관리시스템은 시간과 장소의 구애를 받지 않으므로 실시간으로 위치 모니터링이 가능하였다.

3. 컨테이너 관리 시스템은 기존의 문자정보와는 다르게 전자지도상에서 컨테이너의 위치를 실시간으로 파악하고 회귀율을 증대시키며 위험화물의 추적에 의한 안전성의 확보등을 통하여 컨테이너 관리의 효율성을 높일 수 있었다.

## 감사의 글

본 연구는 한국과학재단 지정 인천대학교 동북아전자물류연구센터의 지원에 의한 것입니다.

## 참고문헌

- 이원동 (2003), GPS를 이용한 Ready-Mixed Concrete 운송 효율 증대에 관한 사례 연구, 연세대학교, 석사학위논문.  
유창환 (2004), GPS를 이용한 물류관리시스템 개발에 관한 연구, 인천대학교, 석사학위논문.  
최병길 (1999), 이동차량에 탑재된 GPS의 동적위치측정에 관한 연구, 한국측량학회지, 제 17권 4호, pp. 373-381.  
최병길 (2004), GPS에 의한 관세자유지역내 물류의 실시간 추적 및 관리시스템 연구, 대한토목학회 논문집, pp. 621-624.  
<http://www.devpia.com/> 데브피아.  
<http://www.ngi.go.kr/> 국토지리정보원.

(접수일 2004. 12. 13, 심사일 2004. 12. 24, 심사완료일 2004. 12. 27)