Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry, and Cartography 2004 / Daejeon / Korea

GPS와 블루투스를 이용한 물류관리 시스템 개발에 관한 연구

Development of Logistics Management System using GPS and Bluetooth

최병길[1] · 최재훈[2]

Choi, Byoung Gil · Choi, Jae Hoon

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

[2]인천대학교 대학원 토목환경시스템공학과 석사과정(E-mail:jhchoi@incheon.ac.kr)

Abstract

Corresponding to the importance of real-time position tracing in the customs free zone, the logistics monitoring system utilizing GPS and PDA correctly confirms the position of the logistics at real time. Information obtained through the use of bluetooth is transmitted into the control station that controls the flow of the logistics. This logistics monitoring system can efficiently identify the movement of the logistics all the time.

1. 서론

본 연구의 목적은 GPS(Global Positioning System ; 위성항법시스템)와 블루투스(Bluetooth)를 이용하여 물류를 관리하는 시스템을 설계하고 효율성을 분석하는데 있다. 현재 관세자유지역 내에서의 효율적인 물류관리를 위해서 화물에 대한 실시간 위치 추적의 중요성이 부곽되고있다. GPS와 운반자들이 사용하는 PDA(Personal Digital Assistant ; 개인정보단말기)를 이용한 물류 모니터링 시스템은 물류의 위치를 정확하고 신속하게 실시간으로 확인하고 수집된 정보는 블루투스를 이용하여 중앙관제실로 보내져 물류의 흐름을 통제하여 모든 물류의 현재 이동 상황을 모니터링할 수 있다.

적용 대상은 현재 관세자유지역 내에서 화물이동시 가장 많이 사용되고 있는 컨테이너로 하였으며 대상지역은 2003년 이후 관세자유지역으로 지정되어있는 인천항으로 선정하였다. 본 연구에서는 우선 물류의 흐름에 대해 분석하고 현재 각광받고 있는 여러 가지 위치추적 기법과 무선 데이터 전송 기법에 대한 비교, 분석을 통해 물류관리시스템 개발에 적합한 기법을 제시하였다. 또한 이를 이용하여 물류관리시스템을 개발하였다

2. 물류관리 시스템 설계

2.1 근거리 무선데이터 통신

물류관리시스템은 근거리 무선데이터통신 시스템, 위치정보파악시스템, Network 시스템, DB관리 시스템으로 구성되며, 근거리 무선통신방식에는 블루투스, 적외선 통신방식인 IrDA(Infrared Data Association), 무선 LAN(IEEE802.11)등이 있다. 이들 중 IrDA의 경우 1990년대 초반에 실용화 되어 현재 많은 부분에 이용이 되고 있으나, 1:1통신으로 제한된다는 점과 적외선의 직진성 때문에 일정한 각도(30도 이내)를 유지해야 하며 방해물이 있으면 통신이 안 되고, 통신거리가 1m로 매우 짧다는 점 등이

사용성을 제한하였다. 이외에 무선 LAN(Local Area Network ; 근거리통신망)의 경우 IrDA와 더불어 실용화 되었지만, 가격이 비싸고 부피가 커서 컨테이너에 장착하기에는 효율성이 떨어진다. 아래 표 1은 근거리 무선통신 방식의 비교표이다(임재혁, 2001).

표 1. 근거리 무선통신방식 비교 (2001년 기준)

	블루투스	무선 LAN
참여업체	에릭슨, 노키아, 인텔, IBM, MS 총2000여개	컴팩 IBM, HP, Harris, MS, 3Com 등 통신,컴퓨터 다수기업
전송속도	1 Mbps (이후 최대 10 Mbps)	1.2, 11.24 10 GMbps
전송대역	3.402-2.480MHz	2.400-2.483.5MHz
출력	100mW(최대)	100mW
Traffic	데이터, 음성	데이터
반경	10m(최대 3km)	50m
실용화	2000년 하반기	1992
장점	상호접속성	제품다수, 전송속도
단점	전송속도小, HEADER 와의 간섭	음성통신 불가, 가격이 비쌈.

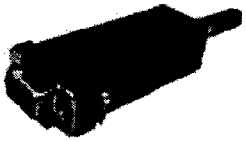
2.2 블루투스 시스템

블루투스 기술은 작고, 저렴한 가격, 저전력 소모(100mW이하)로 근거리 송·수신기를 모빌 디바이스(Mobile device)에 직접 또는 PC카드와 같은 어댑터를 통해 탑재되어 무선 환경을 제공해 주는 하나의 기술적인 규격 사양이다. 다종 기기간의 통신을 지원하는 블루투스가 만들어 내는 네트워크를 WPAN(Wireless Personal Area Network)이라 한다. WPAN이 구축하는 환경에서는, 사용자가 휴대하고 있는 정보기기가 근처에 있는 다른 정보기기와 블루투스로 무선 접속된다. 그리고 휴대 전화기를 게이트웨이로 해서, 외부의 네트워크와 정보 콘텐츠를 송수신할 수 있게 된다.

이것으로 종래에 단독으로 기능했던 휴대형 정보 단말기가 주변기기나 외부 네트워크에 접속되어 있던 기기와 제휴하여, 사용자에게 편리한 기능과 지금까지 실현하기 어려웠던 고도의 기능을 실현할 수 있게 한다. 블루투스 시스템은 1:1 그리고 1:다 점간의 연결을 지원하며 본 연구에서는 여러 대의 컨테이너에 장착된 GPS칩으로부터 통제실로 실시간으로 위치데이터를 전송하기 위한 적절한 방식이 필요하다. 또한 CDMA(Code Division Multiple Access ; 코드 분할 다중 접속)나 무선랜과 같이 통신을 위한 별도의 비용이 필요 없을 뿐만 아니라 블루투스 기술은 작고, 저렴한 가격, 저전력 소모(100mW이하)로 통신이 가능하며 별도의 조작 없이 마스터가 슬레이브를 찾아 연결을 설정하므로 처음 셋팅 후 컨테이너에 부착하면 다음에 조작할 필요가 없다. 그리고 투과성이 다른 무선 통신 방식에 비해 좋아 장치장과 같이 컨테이너가 쌓여있는 곳에서 효율적이다.

다음 표 2는 블루투스 시리얼 어댑터이다.

표 2. 블루투스 시리얼 어뎁터(무선 RS232통신)

	A제품	B제품
모델명		
제품특징	· 블루투스 방식의 무선 통신 모듈 · 양방향 리얼타임 1:1 통신 · 기본안테나 : 30미터 · PC와 연결하여 초기화 (Pairing)후 유선 케이블과 동일하게 사용 · TinyPLC와 PC간의 무선 데이터 통신 가능 · PICBASIC간의 무선 통신도 가능 · 안정적인 블루투스 통신 규격이므로 간섭이 없고 보안성이 뛰어남 · 9번 핀으로 전원 공급가능 · 충전용 밧데리 내장	· 블루투스 방식의 무선 통신 모듈 · 양방향 리얼타임 1:1 통신 · 기본안테나 : 120미터 · PC와 연결하여 초기화 (Pairing)후 유선 케이블과 동일하게 사용 · TinyPLC와 PC간의 무선 데이터 통신 가능 · PICBASIC간의 무선 통신도 가능 · 안정적인 블루투스 통신 규격이므로 간섭이 없고 보안성이 뛰어남 · 9번 핀으로 전원 공급가능 · 밧터리 없음
기본사양	· Bluetooth class2 · 동작 전원 : 5V · 주파수 : 2.4GHz · 보레이트 : 1200 ~115200 baud · 제품크기 : 62.5 ×31.2×16.3(mm)	· Bluetooth class1 · 동작 전원 : 5V · 주파수 : 2.4GHz · 보레이트 : 1200 ~115200 baud · 제품크기 : 62.5 ×31.2×16.3(mm)

다음 표 3은 안테나에 따른 블루투스의 거리를 나타내고 있다.

표 3. 안테나 적용에 따른 통신거리

모델명	안테나의 구성		통신거리
	수신	송신	
A제품 / B제품	기본 Ant.	기본 Ant.	30m
	Dipole Ant.	Diploe Ant.	80m
	Patch Ant.	Diploe Ant.	150m
	Patch Ant.	Patch Ant.	300m
B제품 / C제품	기본 Ant.	기본 Ant.	100m
	Dipole Ant.	Diploe Ant.	150m
	Patch Ant.	Diploe Ant.	200m
	Patch Ant.	Patch Ant.	1,000m

위의 표에서 보는 바와 같이 A제품과 B제품은 성능면에서는 비슷하나 거리에서 30m와 120m로 차이

를 보이고 있다. 본 연구의 대상지인 관세자유지역은 반경 1Km 정도이므로 안테나에 따른 거리는 최고 A제품이 300m이고 B제품이 1,000m이다. SD202모델이 적합할 것이며, 증폭기를 사용시에는 3Km까지 데이터 통신이 가능하다.

2.3 GPS와 블루투스 구성

GPS 칩셋은 컨테이너에 장착하여 컨테이너의 위치정보를 실시간으로 통제실에 전송하기 위한 장비이다. GPS 칩셋은 크기가 작고 비용이 저렴한 1주파 GPS칩과 약 1km 반경의 데이터통신이 가능하도록 블루투스 모듈, 그리고 소형 GPS 안테나, 리튬 건전지와 제어보드로 구성하였다. 그림 1은 GPS와 블루투스 칩셋의 구성 모습이다.

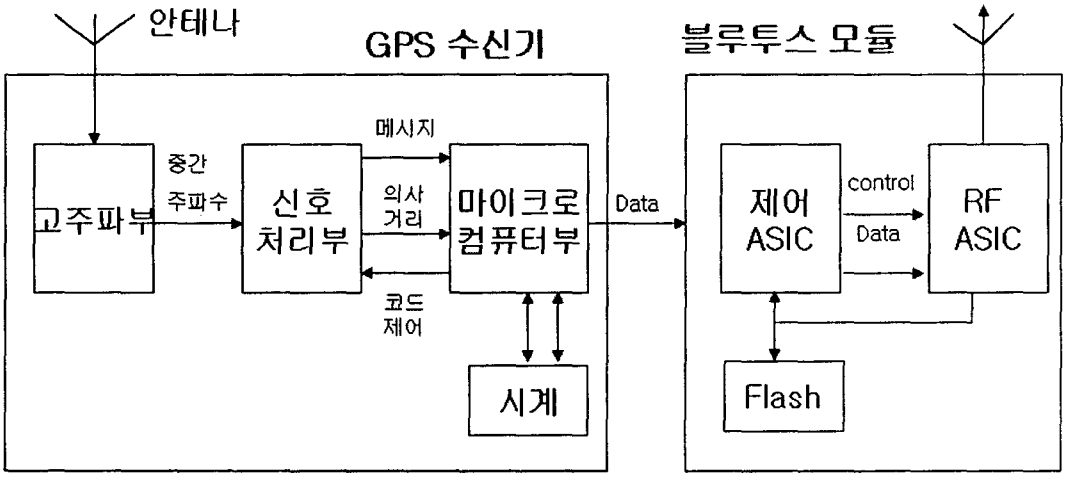


그림 1. GPS와 블루투스 칩셋의 구성도

GPS 위성으로부터 수신된 데이터는 GPS 수신기의 고주파부와 신호처리부, 마이크로 컴퓨터부를 거쳐 나온 NMEA 0183 데이터를 블루투스 모듈로 전송하면 블루투스 모듈에서는 제어 반도체에서 RF 반도체로 데이터를 전송하고 블루투스 모듈로 데이터를 전송한다.

2.4 GPS를 이용한 물류관리 시스템 구축

이동중인 물류 운송차량에서는 직접 수신한 GPS 위성신호와 관제실의 보정정보를 통합하여 정확한 3차원 위치정보를 획득한 후 이를 물류관련 정보와 함께 관제실에 보내준다. 물류 운송차량에서는 수신한 보정정보를 기반으로 차량자체의 GPS에서 직접 수신한 위성신호의 오차를 줄이는 과정을 진행하여 정확한 3차원 위치좌표를 획득하게 된다. 이렇게 획득한 위치좌표는 NMEA 메시지 형태로 외부포트를 통해 데이터 처리 및 무선통신 플랫폼인 PDA에 자동으로 입력이 되고 PDA에서는 NMEA 메시지를 분석하여 필요한 정보를 항목별로 분리하게 된다. 또한 컨테이너에 부착된 GPS 칩에서도 위치정보를 얻을 수 있다. 위치해석시스템은 GPS 위성신호를 수신하여 모니터링에 필요한 위치정보를 항목별로 분리하기까지의 전 과정을 처리하는 시스템으로서 X, Y, Z의 3차원 좌표뿐만 아니라, 위치정확도와 관련되는 GPS 관련 제반 정보도 함께 처리하여 오차를 최소화하게 된다.

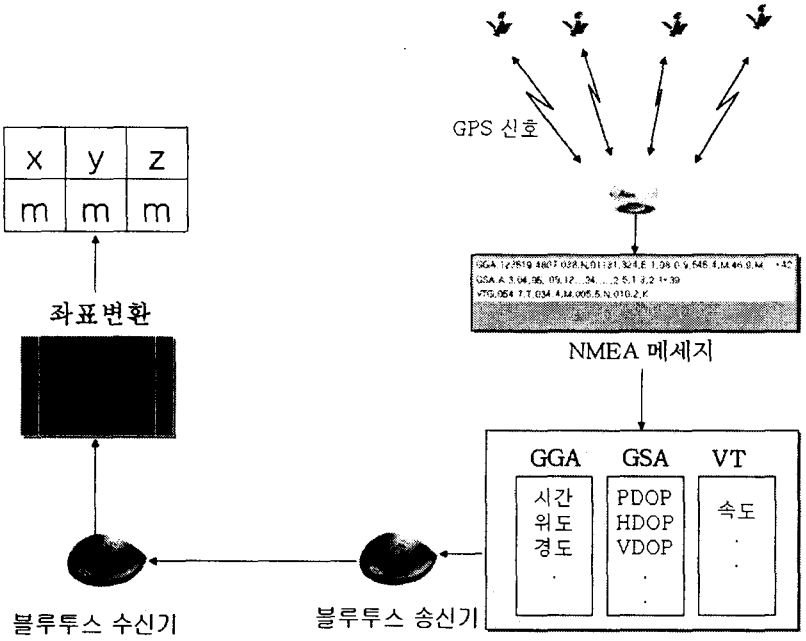


그림 2. GPS와 블루투스 위치해석시스템 구성도

3. 결론

본 연구에서는 항내 컨테이너 야적장에서 컨테이너의 효율적인 관리를 위하여 위치추적기법 및 무선 데이터 통신기법을 이용한 최적의 물류관리기법을 제시하였으며 이를 통한 물류관리시스템을 개발하였다. 인천항에서 시범 운용하여 물류관리시스템의 성능분석을 실시한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다. 현재 GPS와 블루투스 칩 가격이 저렴해지고 있을 뿐만 아니라 크기도 점점 작아지고 있어 GPS와 블루투스를 이용하여 항만이나 공항, 공업단지등 제한된 지역내에의 물류관리시스템은 향후 물류관리에 적용 운용시 생산성 및 경제성을 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 한국과학재단 지정 인천대학교 동북아전자물류연구센터의 지원에 의한 것입니다.

참고문헌

김영길(2002), 블루투스를 이용한 휴대용 의료정보 전송시스템에 관한 연구, 석사학위논문, 아주대학교, pp. 21~28

백인정(2002), 블루투스를 이용한 자동차문 개폐장치 연구, 석사학위논문, 아주대학교, pp. 3

임재혁(2001), 블루투스 개요, 남서울대 공학연구지, 제 2권 제 1호, pp. 2, pp. 12

임찬혁(2002), GPS와 전자도로 지도를 활용한 위치 인식 알고리즘, 석사학위논문, 고려대학교, pp. 10~11

장용남(2002), 전략적 물류관리론, 두남출판사, pp. 14~21

정진우(2000), GPS의 OTF 측위기법을 이용한 구조물의 변위 측정에 관한 연구, 석사학위논문, 인천대학교, pp. 10~11, pp. 20

채희영(2003), 블루투스를 이용한 데이터 및 음성의 무선전송 임베디드 시스템 구현, 석사학위논문, 아주대학교, pp. 2~4

Ibrahim, Faroog Abdel-Kareem(2000), DGPS-Adided INS Land Vehicle Navigation Systems,

University of Detroit Mercy, pp. 15~17
Sun, Jing(1998), Development and Testing of a Real-Time DGPS/INS Integrated System, University of Calgary, pp. 24~58
O'Connor, Lee Michael(1997), Carrier-Phase Differential GPS for Automatic Control of Land Vehicle, University of Stanford, pp. 1~15
Hayashi Nobu(1996), Low-Cost Sensor Constraint GPS Vehicle Navigation in an Urban Environment, The 9th International Techinal Meeting of the Satellite Division of The Institude of Navigation, pp. 1409~1411