위치기반 UWB 센서를 이용한 선박 접안 유도시스템의 테스트베드 구현

정회원 신 도 성*, 이 성 로**, 오 일 환**, 정 민 아*°

Implementation of Testbed of Guidance System for Docking of Ship Using Location Based UWB Sensor

Do Sung Shin**, Seong Ro Lee**, Oh ILhwan**, Min A Jung*° *Regular Members*

요 약

선박 접안 유도시스템은 선박 내에 장착된 위치 기반 UWB(Ultra WideBand)와 해안에 설치된 리더기를 통해 받은 접안 지점 내의 선박 정박 유무 정보를 바탕으로 관제시스템이 접안을 요청한 선박에 대해 선박의 크기와 종류를 판별하여 그 결과에 따라 접안이 가능한 지점의 위치 정보를 해당 선박에 무선 송출하여 선박의 접안을 유도한다. 이는 선박의 정박시간 대기로 발생하는 불필요한 연료의 낭비와 접안 과정 중 발생하는 충돌 사고를 예방하여 안전성을 제시할 수 있다. 본 연구에서는 위치기반 UWB를 이용한 선박 접안 유도시스템의 테스트베드를 구현하였다. 또한 java 기반의 사용자 인터페이스를 구현하여 모바일 기기 등을 통해 실시간으로 동종의 선박들 가운데에서 사용자의 선박의 위치를 쉽게 인지할 수 있도록 정박 위치 정보를 제공하는 편의성을 제공한다.

Key Words : Position System, Docking of Ship, UWB, Testbed, Guidance System, Ship

ABSTRACT

This system configures a position Sensor as installing on the ship and a guidance system docking of ship what distinguish of the ship about the use and size. The maintain system is received the result of distinction via UWB reader. This system send a information of ship of docking position to user.

Thus it suggests the safety to prevent from crash among ships and saves energy and stop waste. The proposed system periodically updates the information of docking position of the ship and monitors in real-time according to the user's request from personal mobile devices. In this paper, we implement of a guidance system Testbed for docking of the ship using position UWB sensor. And user is provided convenience to find easily user's ship in docking area through user interface with Java. Addedly it is possible to prevent ship theft.

Ⅰ. 서 론

우리나라는 3면이 바다로 둘러싸여 있어 해상 산업의 육성이 매우 유리한 환경에 있다. 특히 해상관광 산업을 중심으로 하는 해운과 관련한 산업이 매우 발전되어 있어 다양한 종류의 선박의 운항과 정박이 이루어지고 있다. 이와 더불어 최근 레저 선박에 대한 수요가 점점 늘어감에 따라 개인 선박의 소유자도 증

※ 이 논문은 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 대학중점연구소지원사업으로 수행된 연구임(2009-0093828)
※ 본 과제(결과물)는 교육과학기술부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 광역경제권 선도산업 인재양성사업의 연구결과입니다.
* 목포대학교 정보산업연구소(saintds@mokpo.ac.kr), ** 목포대학교 정보전자공학과(srlee@mokpo.ac.kr)
*** 목포대학교 컴퓨터공학과(majung@mokpo.ac.kr), (° : 교신저자)
논문번호 : KICS2010-03-097, 접수일자 : 2010년 3월 9일, 최종논문접수일자 : 2010년 8월 31일

대될 것으로 예상되고 있다. 2006년에 조사한 결과를 보면 수상레저 조정 면허취득자 현황은 10,547명으로 증가하는 흐름으로 볼 때 해양 레저 활동을 위한 수요가 점차 증가되어 선박을 운항하는 횟수가 증가될 것으로 예측되고 있다.[1]

선박을 조정하고 정박하는 과정에서 선박의 접안은 자동차처럼 마찰력이 강한 도로에서 이루어지는 과정이 아니라 바다에서 이루어지므로 숙련자들에게도 선박운항에 있어서 가장 어려운 부분 중 하나이다. 비숙련자들은 접안 과정에 있어 선박 충돌과 같은 예기치 사고로 인명과 물적 손해를 입을 수도 있다.

대부분의 선박 접안 과정에 관한 연구의 접근 방법은 주로 최적화 이론 및 신경망 이론을 이용하여 발전하고 있으며 대형 선박의 경우 입항시 선박을 예인하기 전까지만 문제를 다루고 선박에 설치되어 있는 엔진을 제어하는 방식이나 접안 지역의 설치된 기계 장치를 이용하여 접안하는 방식을 중심으로 이루어지고 있다. 또한 주로 접안을 하는 과정에 대한 연구가 주를 이루고 있는 반면 선박의 정박 이후에 선박의 위치를 제공하여 사용자가 자신의 선박에 쉽게 접근할 수 있는 방법에 관한 연구는 전무한 실정이다. 그림 1은 화성시의 마리나 전곡항의 전경으로 선박의 접안을 수행한 정박이 되어 있는 모습을 보여주고 있다.

본 논문에서는 선박의 보유 대수가 점점 증가하는 추세에 따라 선박을 효율적으로 접안 위치로 유도하고 접안 후 정박되어 있는 선박의 위치를 제공할 수 있는 접안 유도시스템을 개발하였다.

본 연구에서 개발한 접안 유도시스템은 위치기반 UWB(Ultra Wide Band)를 사용한 실용적인 센서 네트워크를 이용하였으며 접안 지점에 설치된 센서 노드들을 동적 네트워크로 구성하고 얻어진 데이터는 네트워크를 통해 데이터베이스에 저장한다. 수집한 선박 정박지점의 위치정보는 접안을 시도하는 다른 선박의 접안 유도에 사용되며 이미 정박이 완료된 선박의 위치는 사용자의 요구가 발생될 경우 인터넷과 사용자가 휴대하고 있는 모바일 기기를 통해 실시간으로 정보를 제공받을 수 있다.

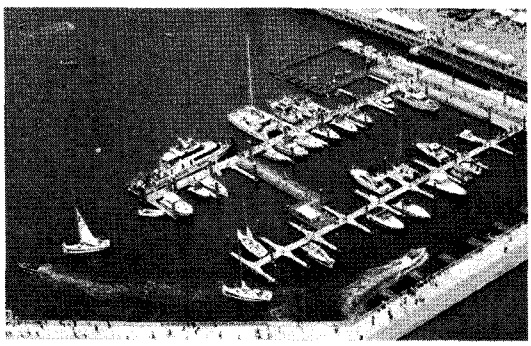


그림 1. 화성시 마리나 전곡항의 선박 정박 환경[2]

시스템의 운용은 선박 내에 설치되는 위치기반 UWB 센서 모듈과 관제시스템 간의 정보 전송을 통해 이루어진다. 선박 내에 설치하는 UWB 센서는 고정밀 위치 추적이 가능하여 일반적인 RFID(Radio Frequency Identification)에 비해 매우 정확한 위치 추적 기능을 가지고 있다. 또한 무선 네트워크를 이용해서 이동을 하는 선박을 대상으로 위치 측정 네트워크의 구성이 가능하므로 실시간으로 이·접안 상황을 파악할 수 있는 장점이 있다. 접안 지역에 설치하는 관제시스템은 선박이 정박하고자 하는 접안 지점에 설치되어 있는 리더를 통해 얻은 선박의 정박 위치 정보를 저장하고 갱신하여 데이터베이스화한다. 그리고 웹 서버를 통해서 사용자의 요구가 발생하면 언제, 어디서나 선박의 정박 위치를 확인할 수 있어 선박의 정박지에서 위치 이탈 정보를 발송하여 도난이나 손괴에 대한 미리 대처할 수 있다.

Ⅱ. 관련 연구

센서를 이용하여 위치를 인식하는 방법으로 크게 적외선, 초음파, GPS(Global Positioning System), WLAN(Wireless Local Area Network), UWB 기술 등이 사용되고 있다.

적외선 신호를 기반으로 하는 위치인식 기술 중 대표적인 것은 AT&T에서 개발한 Active Badge 시스템이다. 이 시스템은 위치노드에서 자신의 ID (Identification)를 적외선 신호를 이용하여 주기적으로 전송한 후, 위치노드를 추적하면서 그 위치를 데이터베이스에 저장하는 방법을 사용하고 있다. 적외선 위치인식시스템은 전체적으로 수 m 거리 반경에서 수 cm 급의 높은 정밀도를 갖지만 적외선 신호를 이용하므로 빛의 간섭이 있으며 작은 장애물도 투과하지 못하고 네트워크를 위한 통신 채널이 없기 때문에 선박이 많이 왕래하는 해양 환경에 접안 유도시스템에 적용하는 것은 적합하지 않다.

초음파를 이용한 신호기반 위치인식 기술 방식은 RF(Radio Frequency) 신호와 초음파 신호를 사용하여 위치를 추정하는 방식으로, 먼저 RF 베이스 스테이션에서 주기적으로 RF 신호를 보낸 다음 그 신호를 받은 송신기들은 초음파 신호를 전송한다. 그 후 수신기에서 처음 베이스 스테이션으로부터 받은 RF 신호

와 송신기와의 거리를 측정하고, 이는 중앙 컴퓨터로 전송되어 TDOA(Time Difference of Arrival) 알고리즘을 사용하여 수신기의 위치를 추정한다. 초음파 신호기반 위치인식 시스템은 수 cm 급의 매우 정확한 위치정밀도를 얻을 수 있으나 인프라를 구축하기 위해서는 고가의 설치비용이 소요되고 인식거리가 10m 이내로 협소하며 네트워크를 위한 별도의 통신채널이 필요한 단점이 있다.

GPS 신호를 기반으로 하는 위치인식 시스템은 위성들로부터 수신한 신호사이의 TOF(Time of Flight)를 측정하고 그 차이를 이용하여 위치를 측정하는 방식으로 상업화된 제품에서 DGPS (differential GPS) 방식을 사용하여 약 5m 이내의 정확도를 확보할 수 있다. GPS 시스템은 위성으로부터 송출되는 무선신호를 이용하기 때문에 실외에서 사용하므로 선박의 위치를 파악하고 접안유도 할 수 있는 장점이 있으나 위치정보만을 제공하고 통신 및 네트워크 기능이 없어 단말기간의 네트워크를 구성할 수 없다는 단점이 있다.

WLAN 통신기반 위치인식기술은 무선신호의 수신신호강도를 이용하여 거리 및 위치를 추정하는 방식이다. 무선신호는 송신기로부터 수신기까지의 거리가 멀어질수록 신호세기의 강도가 약해진다. 따라서 송신신호의 세기와 수신 신호의 세기와의 차이를 측정하면 대략적인 거리 및 위치 측정이 가능하다. 하지만 송신신호가 무선채널을 통과하면서 다중경로 페이딩과 채널환경의 변수로 인하여 동일한 거리에서 수신되는 신호의 세기가 일정하지 않은 문제가 발생하기 때문에 정밀한 위치측정이 근본적으로 어려운 단점이 있으며 현재까지 WLAN 통신기반 위치추정 기술은 2~3m 정도의 위치정밀도를 갖으며 신뢰도가 낮은 단점이 있다.

ZigBee 통신기반 위치인식기술은 저전력, 저가격을 모토로 하는 IEEE802.15.4 저속 통신네트워크의 표준으로 유비쿼터스 환경구조에 가장 적합한 통신방식이지만 별도의 위치인식을 위한 기능을 가지고 있지 않고 무선수신신호강도(RSSI) 특성을 이용하기 때문에 정밀도가 신뢰가 낮은 단점이 있다.

위치인식 UWB 기술은 원래 레이더 응용을 위해 탄생된 배경이 있는 임펄스 기반 UWB 기술에 초점을 맞추었다. 이 기술은 2007년 이전까지는 국제표준이 제정되지 않아 소수업체를 중심으로 비공개독자기술로 개발하였으며, 대표적인개발 업체는 Time domain, Multispectral Solutions(MSSI), Ubisense가 있다. 이러한 업체들은 임펄스 신호의 TDOA(Time Difference of Arrival) 시간차를 측정하여 30Cm 급의 비교적 정밀한 위치인식을 수행하는 RTLS(Real-Time Locating Service) 제품을 출시하였다. 그러나 1.3GHz 이상의 넓은 주파수 대역폭을 사용하는 비표준 주파수 대역을 이용하며, 인프라 설치비용이 크고, 태그 센서노드와 수신기로 구성된 단방향채널로 인해 네트워크를 구성할 수 없어 유비쿼터스 환경에 적용하기에는 한계가 있다.

표준 CSS 신호기반 위치인식기술을 사용을 위해 Nanotron은 2.4GHz 대역의 CSS(Chirp Spread Spectrum)방식을 사용하여 통신 및 위치인식을 할 수 있는 NanoLOC 시스템을 개발하였다. 이 위치인식기술은 무선 반송파 주파수를 스위핑하는 레이더기술을 접목한 것으로 IEEE 802.15.4a 협대역 표준으로 채택되었다. 이 시스템은 저전력 및 저가구현이 가능하며 ZigBee 통신기반 위치인식 기술보다 향상된 위치인식 정밀도를 제공하지만 2.4GHz 대역에서 기존의 고출력 무선기기와의 간섭으로 인해 성능이 저하되고 실내 다중경로 환경에서는 2m 정도의 위치인식오차가 발생한다.[4]

저전력, 저비용으로 통신과 위치인식을 동시에 실현하는 IEEE 802.15.4a UWB 표준은 기존의 협대역 또는 광대역시스템보다 매우 넓은 주파수 대역폭을 사용하여 상대적으로 낮은 전력 밀도특성을 가지므로 기존 통신시스템과 간섭을 줄이며, 2nS 이하의 짧은 펄스를 사용하여 타 실내 위치인식 기술에 비해 뛰어난 위치 정밀도 획득이 가능하다.

언제 어디서나 사람과 객체의 위치를 인식하고, 이를 기반으로 유용한 위치기반 응용서비스를 제공하고자 IEEE 802.15.4a 국제 표준은 저소비전력으로 통신과 거리측정을 동시에 가능케 하는 PHY (physical layer protocol) 제정을 목표하는 것으로 UWB 기술은 원래 레이더 응용을 위해 탄생된 배경이 있는 원조격인 임펄스기반 UWB 기술에 초점을 맞추었다. 무선임펄스기반 UWB 기술은 기존의 협대역 또는 광대역시스템보다 매우 넓은 주파수 대역폭을 사용함으로 상대적으로 낮은 전력밀도 특성을 갖는다. 이는 기존 무선통신시스템과 간섭을 최소화하며, 아주 짧은 펄스 송신을 통해 시간 분해능이 우수하고, 건물, 벽, 비금속칸막이 등투과성이 좋아 정확한 거리측정이 가능하기 때문에 실내 음영지역이나 다중 경로페이딩 환경에서 타실내 위치인식기술에 비해 뛰어난 위치 정밀도 획득이 가능하다.[5]

Ⅲ. 위치기반 UWB를 이용한 접안 유도시스템

3.1 선박 접안을 위한 시스템 구성

선박 접안 유도 시스템은 크게 두 부분으로 나누어

구성되어 있다. 첫째 센서 정보를 송신하기 위한 센서 네트워크부와 둘째 수신된 위치 정보를 받아 서비스를 제공하기 위한 관제시스템이다. 그림 2에 본 연구에서 구현하고자 하는 시스템의 구성도를 도식하였다.

센서 네트워크는 현재 정박되어 있는 선박 내 설치되어 있는 위치기반 센서로부터 위치정보를 수신하여 접안을 요청하는 선박에 대해 접안 가능 여부를 확인하고 접안 가능 지점의 위치 정보를 좌표로 표현하여 접안을 유도하는 시스템으로써 정박 가능 여부 판별은 리더기를 통해 위치 센서의 값을 수신하는 기능을 수행하며 센서 노드들로 구성된 하드웨어와 센서 노드에 탑재되어 서비스를 제공하는 센서 네트워크 응용 프로그램들로 구성되어 있다.

그림 2에서 보여주는 바와 같이 선박에 설치되어 있는 위치 센서와 UWB 리더기 사이에서 위치 정보를 획득하기 위한 과정이다. 접안 관제시스템에서 리더기로 채널 동기 신호를 전송하면 리더기는 접속 정보를 접안 관제시스템으로 보낸다. 접안 관제시스템에서는 선박의 센서 ID와 채널 번호를 할당받아 위치 정보를 수신받고 정박된 선박이 접안 지점을 떠나게 되면 노드는 채널을 반납하고 sleep 모드로 들어가게 된다.

센서 네트워크를 통해서 선박의 접안 지역 내에 타 선박이 정박을 하고 있을 경우 해당 리더기의 ID 정보가 존재하여 접안이 불가능함을 판단할 수 있고 정박을 하고 있지 않은 상황이면 센서의 값을 얻을 수 없어 위치정보가 수신되지 않아 리더기의 ID 정보가 존재하지 않아 선박의 접안이 가능함을 알 수 있다. 이 정보를 데이터베이스에 저장하여 접안 관제시스템에서 정보를 제공할 수 있는 기반을 제공한다.

접안 관제 시스템은 접안 지점에 설치되어 있으며, 선박으로부터 접안 요청이 들어오면 일차적으로 선박의 레저 선박, 군함, 화물선 등 사용 목적에 따라 보안 및 하역 등이 필요한 선박인지 판단하여 접안 가능 지점 정보를 데이터베이스로부터 검색한다. 이후 선박의 크기를 고려하여 접안 공간을 계산한 후 접안 가능 지점의 위치 정보를 좌표로 보내어 접안을 유도한다. 선박의 크기는 접안을 요청한 선박에서 제공한 정보를 바탕으로 하고 또한 선박의 좌우측면에 센서를 부착함으로써 위치 센서의 값을 계산하여 구할 수 있다. 이는 위치기반 센서의 특성이 수십 cm 이내의 정확한 위치인식의 정밀도를 제공하기 때문이다.

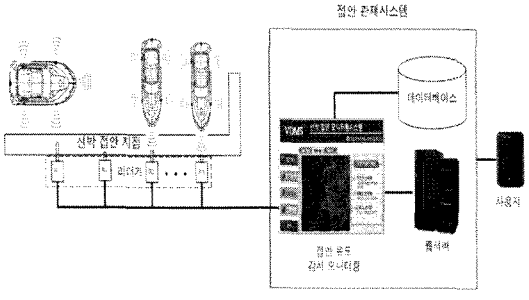


그림 2. 위치기반 UWB를 이용한 접안 유도시스템 구성도

선박이 예인선을 통해 견인이 필요한 경우 예인선으로 정박 가능 지점의 위치 정보를 송출하여 접안을 유도한다. 접안 지점에 선박의 정박이 확인되면 데이터베이스로 보내어 정박 정보를 갱신한다. 또한 1분마다 접안 지점을 탐색하여 현재 선박의 정박 여부를 리더기로부터 읽어 들여 관제시스템에서 접안 가능 유무를 실시간으로 판별할 수 있도록 한다. 만일 접안 가능 지역이 전혀 없을 경우 접안을 요청한 선박에게 대기 신호를 보내어 접안을 시도를 유보하게 한다.

또한 접안 관제 시스템에서는 실시간으로 사용자가 접안 가능 지점의 정보를 검색할 수 있도록 디스플레이에 현재 정박 상황 정보를 제공한다. 또한 관제시스템에서는 레저 선박이나 어선과 같은 다수의 동일 형태의 선박이 정박을 하고 있을 경우 사용자의 선박 위치를 손쉽게 인지하고 찾아낼 수 있도록 정박 지점의 위치정보를 모바일 기기를 통해 전송한다.

3.2 접안 관제시스템

관제시스템의 가장 큰 목적은 관리자가 현재 정박지의 선박 접안 유무와 가능 상태를 확인하고 사용자에게 접안이 가능한 지점에 대한 정보를 송출하고 사용자가 웹이나 휴대 기기를 통해서 선박의 정박 위치 정보를 확인할 수 있는 서비스를 제공하는데 있다.

관제시스템은 적절한 접안 지점을 선택하기 위해 선박에 관한 정보를 접안을 요청하는 해당 선박으로부터 수집한다. 이 정보에는 선박의 종류와 크기 위험물 취급 여부와 접안 목적에 대한 정보를 포함하고 있다.

접안 유도 관제시스템 내에 접안 유도 감시 모니터링부의 선박 분류 모듈에서는 일차적으로 선박의 통상 분류에 따라 상선, 군함, 어선, 레저 선박, 특수 목적선 등으로 분류한다. 이는 특정 목적에 따라 상선과 같이 하역 시스템이 갖추어진 접안 지점과 군함과 같이 보안이 필요한 접안 지점처럼 선박 접안지점을 분류하여야 할 필요가 있기 때문이다. 이차적으로는 선박의 크기에 따라 선박을 분류한다. 이는 그림 1에서 보는 바와 같이 선박의 크기에 따라 가이드를 설치하는 경우도 있지만 가이드가 설치되어 있지 않은 지점

에 다양한 크기를 갖는 선박의 접안을 유도하기 위해서는 정박 공간을 예상하여 접안을 유도할 필요가 있기 때문이다. 데이터베이스는 센서 노드들이 보내온 데이터를 베이스 노드에서 받아서 모니터링 시스템에 전달하고 저장한 데이터를 분석하여 모니터링 시스템으로 보내어 관리자가 정박 가능 지점의 타선박의 정박 유무를 검색하여 정박이 되어 있지 않는 지점으로 접안을 유도할 있도록 실시간으로 정보를 갱신한다.

모니터링 시스템에서는 모든 접안 가능 지점에 타 선박이 정박이 되어 있을 경우 접안 요청을 한 선박에 대해 대기 신호 송출하여 접안을 보류하도록 한다. 만일 접안을 할 수 있는 지점이 검출되면 접안을 요청한 선박과 가장 가까운 지점의 정박지를 검색한다. 검색방법은 접안 가능 지역 리더기 R1 ~ Rn까지 순차적으로 재검색을 시도한다. 만일 동일 시간에 2척 이상 접안 요청이 들어올 경우 우선적으로 선박의 안전을 확보할 필요가 있는 선박에게 우선권을 제공하여 접안을 유도하도록 한다. 이 과정에서 안전 확보 우선순위 등급이 동일할 경우 접안 지점 탐색 결과에 따라 접안 공간 확보가 가능한 선박에게 우선권을 제공하여 접안을 유도하고 동일한 안전 확보 등급과 동일한 정박 공간을 차지하는 2척 이상의 선박으로부터 접안이 요청될 경우 시간적으로 우선 요청한 선박에게 우선권을 제공하여 접안을 유도한다.

만일 접안 요청을 포기하거나 일정시간 동안 접안을 하지 않을 경우 접안 요청에 대한 확인 신호를 송출하고 포기 응답을 받거나 일정 시간 동안 무응답일 경우 선박의 접안 요청 정보를 초기화하고 접안 지점을 재검색하여 데이터베이스를 갱신하다. 마지막으로 접안 가능 지역이 확보되었을 때 접안 가능 신호 송출하여 접안 지점으로 선박이 운항할 수 있도록 한다.

그림 3는 선박에서 접안을 시도하기에 관제시스템에 접안 요청하는 과정을 도시하였다. 그림 4는 접안 요청을 받은 접안 관제시스템에서 선박의 요구에 대한 처리과정을 나타내고 있다.

웹서버에서는 어플리케이션을 통해 사용자가 선박의 현재 선박의 위치를 확인을 요구할 때 실시간 업데이트 및 정보를 전송한다. 위치센서를 이용한 선박 유도시스템은 원래의 목적인 선박의 정박 현황 파악 기능에 부가적으로 사용자에게 실시간으로 선박 정박 공간에 대한 정보와 선박 출항 정보를 제공한다.

선박 정박 현황은 관제시스템에서 주기적으로 갱신하여 전송하여 주지만 선박 내의 사용자가 정보 갱신을 요구할 때에도 갱신된 정보를 전송한다.

이 기능은 동일한 형태나 다수의 선박이 정박되어

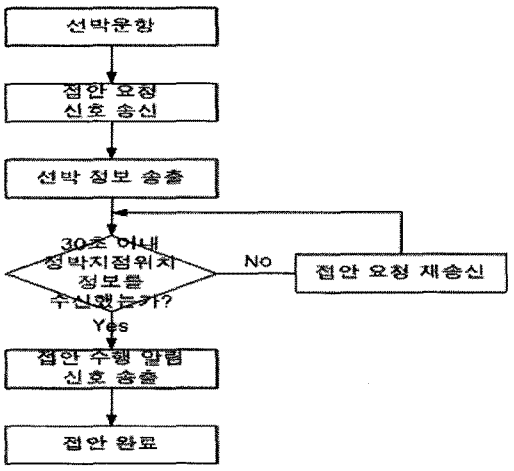


그림 3. 선박측 접안 요청과정 흐름도

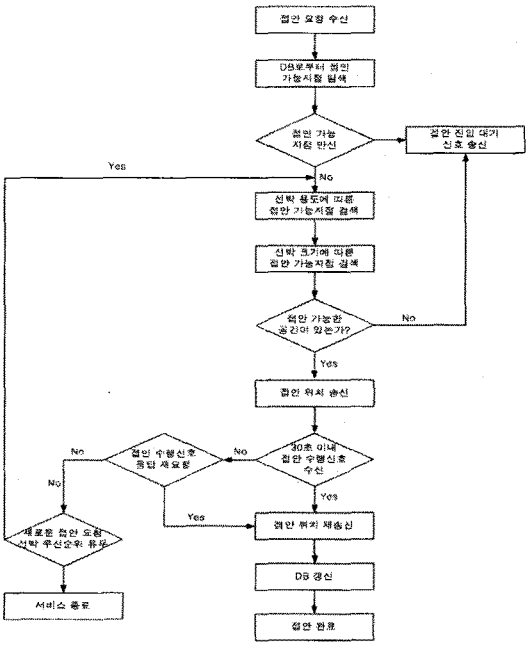


그림 4. 관제시스템의 접안유도과정 흐름도

있어 쉽게 자신의 선박을 찾기 어려운 경우에 사용자가 선박위치를 쉽게 찾을 수 있어 어린 아이나 정박위치가 찾는데 어려움을 겪는 사용자에게 도움을 줄 수 있다. 또한 사용자의 조정이 없이 천재지변이나 도난으로 인해 선박이 위치 지점을 이탈할 경우 경보 메시지를 전송할 수 있다.

Ⅳ. 어플리케이션 구현 결과

선박 접안 유도 시스템은 인터넷 기반의 어플리케

이션 구현을 위해서 자바를 이용하여 구현하였다. 표 1은 시스템 구현 환경을 나타낸다.

선박 접안 유도 시스템은 데이터베이스 서버와 연동하여 구현하였다. 데이터베이스는 센서 ID 테이블, 각 리더기의 테이블, 선박의 접안 목적과 크기 테이블 그리고 사용자의 연락처와 같은 기본 정보 등에 관한 테이블을 가지고 있다. 그림 5는 위치센서에서 수신한 좌표정보를 매트랩을 이용하여 나타낸 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 수신하는 데이터는 3차원 좌표로 제공되며 데이터의 획득은 위치 센서를 실험을 위해 제작한 모형 선박의 전장과 폭을 계산할 수 있도록 모형선의 전후좌우에 부착하였으며 선박과 리더기의 위치를 옮겨가며 15회 측정하여 위치 데이터를 획득하였다.

그림 6은 각 센서를 통해 받은 정보를 데이터베이스에 저장하는 과정을 보여주고 있다. DB에 저장된 센서 데이터를 통해 자동적으로 선박의 접안 유무와

표 1. 시스템 구현 환경

	항목	종류
소프트웨어	운영체제	Windows XP
	사용언어	java, servlet, jsp
	DBMS	MSSQL
하드웨어	DB서버	Sqlserver 2000
	서버	Pentium(R) P.core2 Duo 1.6

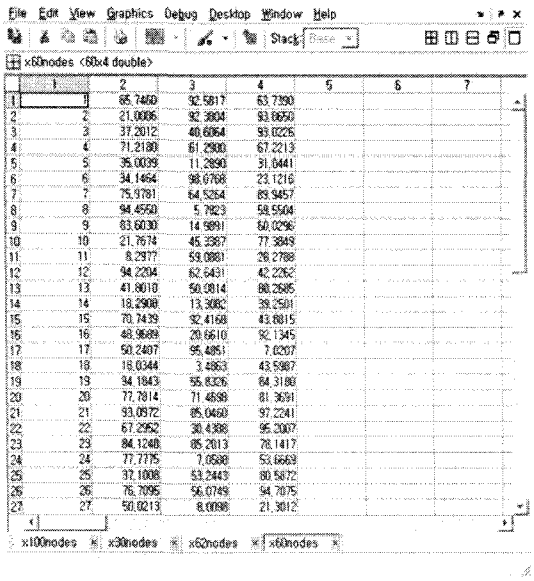


그림 5. 센서에서 획득한 위치데이터

그림 6. 위치 센서 데이터의 데이터베이스 저장과정

접안 우선순위를 결정하기 위해 제시한 알고리즘을 이용하여 상황 판단을 수행한다.

그림 7은 본 선박접안 유도시스템의 테스트베드를 임베디드화하기 위해 하이버스사의 320 TKU보드에서 구현한 후의 테스트 결과로서 부가정보 항목을 선택하여 인근 정박지정보 탭을 선택한 화면이다. 현재 정박지에 모든 선박이 정박이 되어 접안을 유도할 수 없을 경우 인근에 접안이 가능한 추천 접안지에 대한 간략한 정보를 보여주고 있다. 현재는 추천 접안지에 단순한 주소와 연락정보만 보여주고 있으나 다른 지역의 접안지와 네트워크를 연결하여 정박 가능한 선박수와 선박의 종류에 대한 정보를 주고받을 수 있다. 그림 8은 접안 유도시스템의 실행 결과 화면이다. 이 기능은 선박 접안 모니터링시스템의 메인 화면에서 모니터링 항목을 선택해서 실행을 할 수 있다 그림에서 보는 바와 같이 실시간으로 현재 선박이 접안을 시도하고 있는 정박지에 대한 정보, 접안 지점과 선박의 거리, 접안 진행 상황과 선박의 크기, 접안 가능 정보

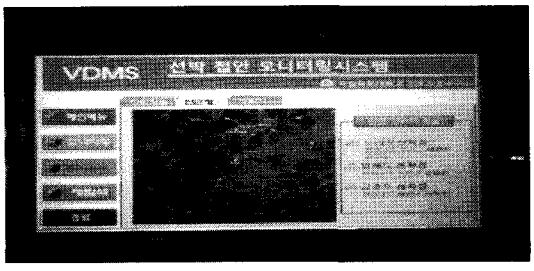


그림 7. 인근 접안지 정보 검색의 예

그림 8. 접안 모니터링 화면

를 모니터에서 확인할 수 있다.

V. 결 론

본 연구에서는 위치기반 센서를 이용한 선박 접안 유도시스템에 관한 것으로 접안을 요청하는 선박에 대해 접안 지점의 선박의 정박 유무를 판별하여 접안 가능 지점을 송출하는 위치기반 UWB를 이용한 선박 접안 유도시스템 테스트베드를 구현하였다.

위치기반 센서를 이용한 접안 유도시스템 및 방법은 선박 내에 장착된 위치 기반 센서와 연안에 설치된 리더기를 통해 받은 접안 지점 내의 선박 정박 유무를 정보를 확인하고 관제시스템이 접안을 요청한 선박에 대해 선박의 크기와 종류를 판별하여 그 결과에 따라 접안이 가능한 지점의 위치 정보를 해당 선박에 무선 송출하여 선박의 접안을 유도하여 실시간으로 발생하는 제약 조건에 적절하게 대처할 수 있는 것이 본 시스템에 특징이다.

또한 접안 대기로 발생하는 불필요한 연료 낭비의 방지와 이에 따라 발생하는 환경오염 방지 효과와 사용자에게 접안에 대한 편이성을 제공할 수 있을 있으며 선박 접안 순서 제어를 통해 접안을 시도하는 선박 간의 충돌 사고를 방지할 수 있다. 이와 더불어 웹서버를 통한 모바일 기기 등을 통해 다수의 선박 사이에서 정박 위치 정보를 제공받아 사용자의 선박의 위치를 쉽게 찾을 수 있는 편의성을 제공할 수 있으며 선박의 예기치 않은 이안 발생에 대해 대응할 수 있을 것이다.

추후 본 시스템에 현재 접안을 시도하고 하는 정박지에 접안이 불가능할 할 경우 인근에 정박이 가능한 접안지 정보를 보여주고 해당 접안지역의 접안 가능한 선박의 종류와 선박 수에 대한 정보를 공유하여 적절한 접안 지역으로 유도할 수 있는 기능 제공을 위해 네트워크를 구성해 활용할 수 있는 방안과 선박의 접안을 유도하고 정박지점까지 안내할 수 있는 기능을 제공에 관한 연구가 필요할 것이다.

참 고 문 헌

[1] 홍장원, "해양레저산업의 여건 전망과 발전전략", 한국관광정책, 통권 제32호, pp.26-33, 2008

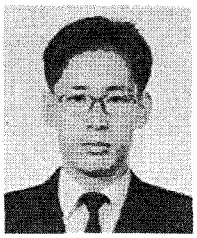
[2] www.hscity.net

[3] 오정렬, 김재영, 위치인식서비스를 이용한 실시간 재난관리시스템, 전자공학회지, 제35권 12호, pp.94-109, 2008.12.

[4] 이동희, 손명규, IEEE 802.15.4a 기반 위치인식 테스트베드 설계 및 구현, 대한임베디드공학회, 추계학술대회, 361-365, 2006.10

[5] Julien R.,외 6인,A 0.65-to-1.4nJ/burst 3-to-10GHz UWB Digital TX in 90nm CMOS for IEEE 802.15.4a, ISSCC, 2007.

신 도 성 (Do Sung Shin) 정회원



1993년 2월 동신대학교 정보통신공학과

1999년 2월 전남대학교 전자공학과 석사

2004년 2월 전남대학교 전자통신공학과 박사

2009년 12월~현재 목포대학교 정보산업연구소 전임연구원

<관심분야> 음성 및 신호처리, 임베디드시스템, 이동 및 무선통신시스템, 선박 통신 및 e-navigation

이 성 로 (Seong-ro Lee) 정회원

1987년 2월 고려대학교 전자공학과 학사
1990년 2월 한국과학기술원 전기및전자공학과 석사
1996년 8월 한국과학기술원 전기및전자공학과 박사
2005년 3월~현재 목포대학교 정보공학부 정보전자공학과 부교수

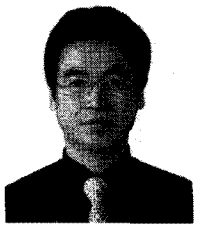
<관심분야> 디지털통신시스템, 이동 및 위성통신시스템, USN/텔레메틱스응용분야, 임베디드시스템, 생체인식시스템

정 민 아 (Min-A Jung) 정회원

1992년 2월 전남대학교 전산통계학과
1994년 2월 전남대학교 전산통계학과 석사
2002년 2월 전남대학교 전산통계학과 박사
2005년 3월~현재 목포 대학교 컴터공학과 조교수

<관심분야> 데이터베이스/데이터마이닝, 생체인식시스템, 무선통신응용분야(RFID, USN, 텔레메틱스), 임베디드시스템

오 일 환 (Il-Whan Oh) 정회원



1982년 2월 연세대학교 전기학과 졸업
1985년 12월 택사스대학교 전기전자공학과 석사
1988년 12월 Rhode Island대학교 전기전자공학과 박사
1990년 3월~현재 목포대학교 전자공학전공 교수

<관심분야> 광통신, 센서 네트워크