

모바일 RFID를 이용한 트랜스포터 위치 측위

박진관*, 오주성*, 정민아*
*목포대학교 컴퓨터공학과
e-mail:chrispj@mokpo.ac.kr

Location Determination of Transporter using a Mobile RFID

Jin-Gwan Park*, Joo-Seong Oh*, Min-A Jeong*
*Dept of Computer Science, Mokpo University

요 약

블록 트랜스포터는 조선 산업의 생산필드에서 많은 물류비용과 생산지연비용을 유발시킨다. 이러한 트랜스포터를 효율적으로 운용하기 위해서는 운송경로의 최적화가 필요하고, 운송경로를 최적화하기 위해서는 실시간으로 트랜스포터의 위치를 확인하는 과정이 선행되어야 한다. 본 논문에서는 실시간으로 블록 트랜스포터의 위치를 측위하기 위해 모바일 RFID를 이용한 실시간 위치 측위 구현 방법을 제안하였다. 스마트폰에 포함된 모바일 RFID 리더기를 사용하여 트랜스포터에 부착되어 있는 RFID TAG를 인식하여 트랜스포터의 이름 및 하중 정보등을 수신 받고, GPS 및 AP를 이용한 위치측위 정보를 트랜스포터 정보와 함께 서버로 전송한다. 서버로 전송된 정보를 통해 선박 블록 이동을 위한 효율적인 배차를 가능하게 하여 조선 산업 전체 공정에 대한 관리를 강화할 수 있다.

1. 서론

조선 산업은 한국 경제에 큰 영향을 주는 중공업 산업이다. 1990년대 이후 한국의 조선 산업은 글로벌 순위에서 경쟁 우위를 점하고 있지만 일본, 서유럽 및 중국 등과 무한 경쟁 시대에 직면해 있다[1].

선박 및 해양구조물 건조 시 정해진 일정 계획에 맞추어 생산 공정이 진행되어야 한다. 특히 트랜스포터를 효율적으로 운용하여 조선소 내의 대표적 물류인 블록의 운송 시간을 단축하고 운송비용을 감소하며 물류 흐름을 원활하게 하는 것이 중요하다. 따라서 조선소에서는 트랜스포터 운용 담당자의 경험 및 블록의 공정 단계와 우선순위를 바탕으로 트랜스포터에 블록을 할당하여 운송 계획을 세우고 있다. 그러나, 현장에서 트랜스포터의 운송 상태 및 경로 등을 정확하게 파악하는 것이 어려우며, 운송 경로에 예상치 못한 장애물이 발생하거나 갑작스런 트랜스포터의 고장으로 인해 다른 트랜스포터의 경로를 막는 등 블록 운송 계획에 차질이 생기는 경우가 많아 트랜스포터를 효율적으로 운용하는 것이 어려운 실정이다[2]. 그리고 블록 트랜스포터는 작업자에 의해 이동되는데, 작업이 장기간 진행되는 동안 작업자가 직접 블록의 위치를 파악하고 기록을 통해 관리하고 있다. 이로 인해 장기간 동안 현장에 비치된 수많은 블록에 대한 위치를 정확하게 파악하지 못하는 경우가 많아 작업효율이 떨어지고 트랜스포터의 효과적인 이동 제어가 어렵게 된다. 또한 이동 제어의 비효율은 선박 제조의 전체 일정에 차질을 주기도 한다.

상기 문제점을 개선하기 위해서는 블록 수송 트랜스포터의 추적 관리가 작업자의 수기(手記) 보다는 추적 및 모니터링이 가능한 RFID 기술이 효과적이다. 대형 조선소일수록 트랜스포터의 보유 대수가 많아 효율적인 제어 및 위치 관리가 필요하다[1].

그러므로, 본 논문에서는 고비용이 소모되고 생산 일정에 큰 영향을 주는 블록 수송용 트랜스포터의 효율적인 추적 관리가 가능하도록 모바일 RFID를 도입하여 트랜스포터의 위치를 실시간으로 측위하여 조선소 작업장 전체의 작업 흐름을 향상 하고자 한다. 트랜스포터에 900MHz 기반의 RFID 주파수대역을 이용한 RFID TAG를 부착하고 스마트폰에 기본적으로 탑재되어 있는 모바일 RFID 수신기를 이용하여 TAG에 저장된 트랜스포터의 정보를 수집한다. 수집된 TAG 정보와 함께 GPS와 AP(Access Point)를 이용한 위치측위 정보를 스마트폰의 인터넷망을 통해 서버로 전송한다.

2. 관련연구

2.1 모바일 RFID

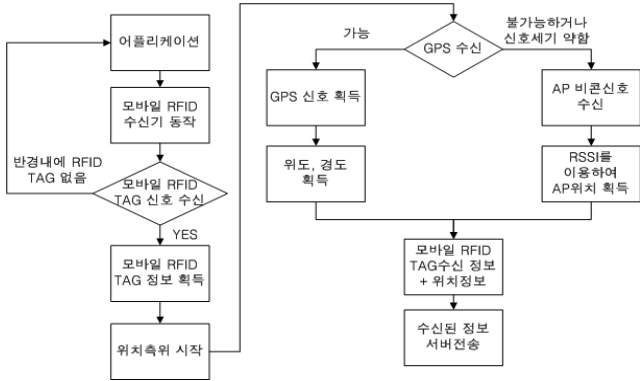
RFID리더의 휴대폰 장착에 대한 실효성이나 활용성은 무척 다양하다고 말할 수 있다. 여태까지의 휴대폰이 사용자와 사용자간, 사용자와 사업자간의 정보교환이라고 한다면 모바일 RFID는 사용자와 사물과의 정보교환까지 가능하게 하는 것이며, 이를 위한 가장 효율적인 통신수단이 바로 모바일 RFID이다. 이와 같이 모바일 RFID기술은 단

순히 RFID 리더에 이동성을 부여한 기술이 아니다. 일정 구역내에 산재되어있는 태그들을 이동하면서 인식할 수 있는 핸드헬드형 리더와는 구별하여, 구역이나 배치에 구애받지 않고 어디서든 실생활에 밀접하게 관련되어있는 물품태그들을 인식하고 곧바로 모바일네트워크를 사용하여 인식된 정보를 가공, 활용할 수 있도록 하는 것이 모바일 RFID 기술이다. 모바일 RFID에서도 무선접속규격은 900MHz 신호를 사용하는 ISO/IEC 18000-6 Type C를 기본적으로 지원하며 18000-6 Type B는 옵션사항으로 지원하는 것을 전제로 하고 있다. 국내에서 RFID 용도로 분배된 주파수대역은 908.5MHz~914MHz이며 이 대역에서 고속데이터 전송속도640Kbps)까지 지원하는 RFID기기는 제한된 영역에서 넓은 채널대역폭을 사용하는 경우에만 통신이 가능하기 때문에 모바일 RFID처럼 불특정다수에 의해 사용되어야할 기기에는 적합하지 않다. 따라서 모바일 RFID에서는 40Kbps정도의 전송속도를 기본으로 하여 200KHz 채널대역폭을 전제로 한다[3].

3. 트랜스포터 위치측위

3.1 스마트폰과 모바일 RFID를 이용한 위치측위

대형 조선소일수록 트랜스포터의 보유 대수가 많아 효율적인 제어 및 위치 관리가 필요하다[1]. 이러한 트랜스포터의 위치를 관리하기위한 일환으로서 본 논문에서는 모바일 RFID 시스템을 이용한 선박 트랜스포터 위치측위를 제안한다. 그림 1은 본 논문의 시스템 흐름도이다.



(그림 1) 모바일 RFID를 이용한 트랜스포터 위치 측위 프로세스

우선 모바일 RFID의 TAG 인식 가능 범위가 1cm~30cm 반경이기 때문에 트랜스포터의 운전석에 TAG를 부착한다. 부착된 TAG에는 트랜스포터의 이름, 하중, 블록 적재 속도 및 하역 속도등의 정보가 기록되어 있다. 안드로이드 기반의 스마트폰에 내장되어 있는 모바일 RFID 리더기를 통해 반경내에 있는 TAG의 정보를 수신한다. 만약 반경내에 TAG가 존재하여 TAG 정보를 수신했을 경우 스마트폰을 이용한 위치측위를 시작한다. GPS 신호를 수신할 수 있으면 GPS를 이용하여 위도와 경도 좌표값을 획득한다. 하지만 블록이 조립되고 장비들이 보관되는 실내의 경우 GPS 신호를 수신할 수 없거나 신호가 약하기 때문에

정확한 위치를 측위 할 수 없다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 실내 내부에 설치된 AP(Access Point)를 이용한다. 실내에 설치된 AP의 Mac주소와 이름을 서버 DB에 저장 한 후, 스마트폰에 수신된 AP들의 Mac주소 중 서버 DB에 등록 되어 있는 AP들에서 가장 신호세기가 강한 AP를 선택하여 서버DB에 저장된 위치를 트랜스포터의 현재 위치로 상정한다. 신호의 세기는 각각의 AP에서 발신되는 비콘 신호 중 RSSI를 이용하여 신호세기를 판별한다.

3.2 웹서버를 이용한 위치정보 및 TAG정보 저장

그림 3은 조선소 작업장에 설치되어 있는 AP의 Mac주소 및 위치를 서버 DB에 저장해놓은 것이다.

| + Options | | | | macid | location | rssI |
|--------------------------|--|--|--|-------------------|----------|------|
| <input type="checkbox"/> | | | | 00:0e:e8:d3:04:10 | 61BAY | -45 |
| <input type="checkbox"/> | | | | 00:1f:45:38:9f:50 | 32BAY | -51 |
| <input type="checkbox"/> | | | | 06:30:0d:7f:14:e1 | 60BAY | -63 |
| <input type="checkbox"/> | | | | 00:1f:45:20:d2:d0 | 33BAY | -46 |
| <input type="checkbox"/> | | | | 00:0e:e8:d3:04:10 | 60BAY | -47 |

(그림 2) 서버DB에 저장된 AP 정보

획득된 현재위치와 TAG에서 수신된 정보를 스마트폰에서 사용하는 3G 또는 LTE망을 통해 서버로 전송한다. 안드로이드와 MySQL간의 직접적인 데이터 전송은 되지 않기 때문에 MySQL에 접근 가능하도록 설정해놓은 PHP파일을 통해 서버 DB에 데이터를 저장한다. 서버는 APM(Apache + PHP + Mysql)을 통해 웹서버로 구현한다. 그림 3은 스마트폰을 이용하여 서버DB로 전송된 위치 정보 및 TAG 정보이다.

| + Options | | | | | | | transporter | phonenumber | latitude | longitude | time | APname |
|--------------------------|--|--|--|---------|-------------|-----------|-------------|---------------------|----------|-----------|------|--------|
| <input type="checkbox"/> | | | | TPX101H | 01025689784 | 34.914415 | 126.438498 | 2014-03-24 10:11:23 | 61BAY | | | |
| <input type="checkbox"/> | | | | TPX102H | 01014859684 | 34.914455 | 126.438561 | 2014-03-24 22:21:28 | 32BAY | | | |
| <input type="checkbox"/> | | | | TPX103H | 01056983425 | 34.253698 | 126.256897 | 2014-03-24 10:43:42 | Blasting | | | |
| <input type="checkbox"/> | | | | TPX201H | 01013595623 | 34.256981 | 126.256896 | 2014-03-25 10:43:07 | 32BAY | | | |
| <input type="checkbox"/> | | | | TPX203H | 01046795241 | 34.259346 | 126.778956 | 2014-03-25 10:44:20 | 32BAY | | | |
| <input type="checkbox"/> | | | | TPX203H | 01025897643 | 34.134635 | 126.794626 | 2014-03-24 10:45:00 | 61BAY | | | |
| <input type="checkbox"/> | | | | TPX203H | 01026467923 | 34.235649 | 126.132504 | 2014-03-25 10:46:20 | 33BAY | | | |
| <input type="checkbox"/> | | | | TPX204H | 01012458956 | 34.250613 | 126.070846 | 2014-03-24 10:46:59 | 61BAY | | | |
| <input type="checkbox"/> | | | | TPX204H | 01023467916 | 34.135649 | 126.135976 | 2014-03-25 10:47:49 | 62BAY | | | |

(그림 3)서버DB에 저장된 트랜스포터 위치 및 RFID TAG 정보

서버에 저장되는 정보는 트랜스포터의 차량번호와 트랜스포터를 운용하는 작업자의 전화번호, GPS 및 AP를 통해 측위 된 위치 좌표, 그리고 서버로 데이터를 전송한 시점의 시간을 기록하게 된다. 트랜스포터의 정보와 위치 및 트랜스포터를 운용하는 사용자의 정보를 실시간으로 수집하기 때문에 작업지시 및 트랜스포터의 이동경로를 효율적으로 계산할 수 있다.

4. 결론

대부분 조선 현장에서의 블록 이동은 트랜스포터를 이용하고 있으며, 기존에는 작업자에 의해 블록의 위치와 트랜

스포터의 이동 관리가 이루어지고 있다. 그러나 장기간의 조립 작업이 이루어지는 동안 블록의 위치와 다수의 트랜스포터 이동 관리가 효율적이지 못하여 낮은 작업 효율을 야기하고 선박 제조의 전체 일정에 차질을 주게 된다. 그러므로 선박 블록 이동을 위한 효율적인 트랜스포터 배차를 가능하도록 본 논문에서는 모바일 RFID를 도입하는 방향을 제시하였다. 기존에 사용하는 스마트폰과 RFID TAG를 트랜스포터에 부착하는 방식이기 때문에 추가적인 인프라를 구축할 필요가 없고, 실시간으로 트랜스포터의 이동궤적을 서버에서 확인 가능하기 때문에 조선소 작업장 전체의 작업 흐름을 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다.

추후 연구 과제로는 트랜스포터 뿐만이 아닌 트랜스포터에 적재되는 블록의 정보와 위치를 동시에 수신하여 서버로 전송하는 시스템 개발이 필요하다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2013년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(NRF-2009-0093828) 또한 본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신산업진흥원의 IT융합 고급인력과정 지원사업의 연구결과로 수행되었음(NIPA-2014-H0401-14-1009)

참고문헌

- [1] 신재천, 심호섭, 강경식, 한대회 "SRFID 도입 프레임워크를 이용한 조선산업 블록트랜스포터 추적관리 시스템 구현" 한국로지스틱스학회, 로지스틱스연구, 18권, 3호, Startpage 69, Endpage 83, Totalpage 15
- [2] 허예지, 차주환, 조두연, 송하철 "운송 경로 손상을 고려한 트랜스포터의 최적 블록 운송 경로 계획" 대한조선학회, 대한조선학회 논문집 50(5), 2013.10, 298-306 (9 pages)
- [3] 박경환 "모바일 RFID 기술 개발" 정보통신산업진흥원, [IITA] 정보통신연구진흥원 학술정보, 2005