

교육용 항만물류 지게차 화상인식 모니터링 시스템의 개발

김동완, 박지호, 신동률, 손무현, 김종달
 동명대학, (주)보강하이텍

Development of Educational Image Monitoring System for Port Logistics Forklift

D. W. Kim*, J. H. Park*, D. R. Shin**, M. H. Sohn*, J. D. Kim*
 *Tongmyong College, **Bogang Hi-Tech

Abstract - In this paper, an image recognition monitoring system, which is used for forklift, is developed. In the developed system, RF wireless communication is used for remote control system, and ATMega128 is used as main controller. Additionally, monitoring system, which is used TCP/IP protocol, is adopted.

1. 서 론

최근의 항만은 고도의 자동화, 정보화된 지능형 통합 항만 관리시스템을 지향하고 있으며, 물류 수송에 있어서 가장 기본적으로 수송수단인 지게차의 경우, 운전자의 경험에 의해 구동되고 있기 때문에 작업의 전문화 및 물류 관리의 데이터화가 부족하여 안전 사고에 대한 대책이 극히 부족한 상황이다[1]. 현재의 항만하역용 시스템은 실제 운전자가 수동으로 운전을 하고 있으나, 원거리에서 시스템을 제어하려면 가상 운전실 환경과 유사한 조건을 원격 운전실(Remote Operation Room)에서 작업자가 직접 눈으로 보는 것과 같은 영상 화면과 소리를 전달할 수 있는 시스템이 구축되어야 한다[2,3]. 따라서, RMGC(Rail Mounted Gantry Crane), RTGC(Rubber Tired Gantry Crane), OHBC(Over Head Bridge Crane) 등의 Yard Crane에 CCD와 Microphone을 부착하여 Field에서의 화상과 소리를 무선 통신망을 이용하여 거의 Real Time으로 알 수 있으면, 작업자 1인이 원격 조정실에서 원격조작으로 4-5대의 Yard Crane을 충분히 운전 가능하므로 항만하역 장비의 자동화 및 운영비 절감을 통한 하역효율을 극대화 할 수 있기 때문에 그 개발이 절실히 필요하다. 이러한 시스템의 원격 제어 기술은 최근 몇 년 동안 인터넷 이용도의 기하급수적인 증가와 더불어 각종 네트워킹 기술의 발달로 점차 일반화되어져 가고 있는 실정이다. 그러나, 실질적인 하드웨어 시스템 제어 분야에서는 인터넷 응용기술 개발이 아직 미흡한 상태이다. 또한, 산업용 기기 부문은 정밀한 제어를 필요로 하기 때문에 극복해야 할 문제들이 많으며, 산업용 기기 제어에 있어서 가장 큰 문제는 실시간성과 패킷 손실에 대한 복구 방안이다[4-6]. 따라서, 본 논문에서는 TCP/IP 프로토콜을 로컬 네트워크로 구성하고, 교육용 항만물류용 지게차 화상인식 모니터링 시스템을 개발하여 기존의 소규모 물류 수송 시스템의 데이터 베이스화 및 모니터링 시스템에 대한 전문 기술인력을 교육할 수 있는 시스템을 구축하고자 한다.

2. 지게차 화상인식 모니터링 시스템의 구성

본 논문에서 개발한 교육용 항만물류 지게차 화상인식 모니터링 시스템은 AC 220V를 DC 12V로 변환하여 축전지에 충전하는 부분, DC 12V를 DC 220V로 승압하는 부분 및 승압된 DC 220V를 역변환부에 의해 AC 220V

로 변환하는 부분으로 구성된다. 역변환부에 의해 변환된 AC 220V전원은 PC의 모니터 전원용으로 사용된다.

2.1 RF 무선 통신을 이용한 원격 제어 시스템

RF 무선 통신을 이용한 원격 제어 시스템의 전체 회로 구성은 송신부, 수신부 및 통신 신호 처리부로 구성되어 있다.

그림 1과 표 1은 각각 RF 무선 통신 원격 제어 시스템의 송신부 회로도 및 입출력 포트를 나타내고 있다.

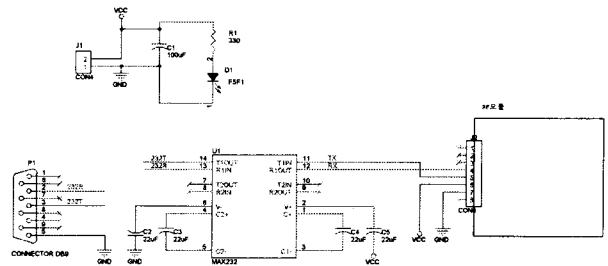


그림 1 RF 무선 통신 원격 제어 시스템의 송신부 회로도

표 1 RF 무선 통신 원격 제어 시스템의 송신부 입출력 포트

제어 모듈	기능	핀 번호	기타
송신부	MAX232	16핀	
	RF모듈	IRF424	
전원부	입력	220V	
	출력	0V, +5V	

그림 2와 표 2는 각각 RF 무선 통신 원격 제어 시스템의 수신부 회로도 및 입출력 포트를 나타내고 있다.

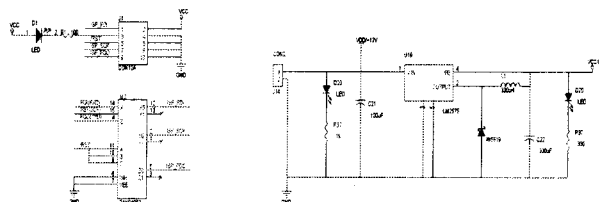


그림 2 RF 무선 통신 원격 제어 시스템의 수신부 회로도

2.2 마이크로프로세서를 이용한 자동 제어부

그림 3과 4는 각각 본 논문에서 개발한 시스템에 사용된 마이크로프로세서(ATMega128)와 모터 구동회로를 나타낸다.

표 2 RF 무선 통신 원격 제어 시스템의 수신부 입출력 포트

제어 모듈	기능	핀 번호	기타
수신부	RXD	PD2 (ATMega128 2번핀)	
	TXD	PD3 (ATMega128 3번핀)	

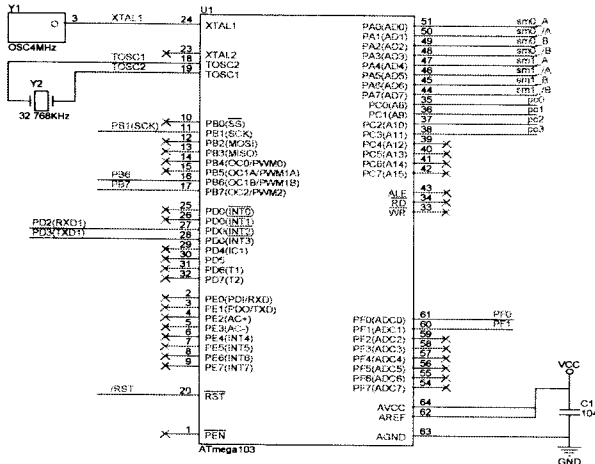


그림 3 마이크로프로세서(ATMega128)

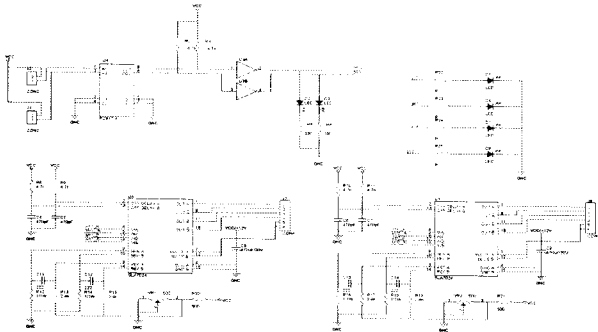


그림 4 모터 구동회로

또한, 표 3은 모터 구동회로의 입출력 포트를 나타낸다.

2.3 TCP/IP 프로토콜을 이용한 무선 제어 모니터링 프로그램

- PC : 펜티엄급 이상
- RS232 포트 사용
- 모니터링 프로그램 사용
- 컨트롤러 : USB카메라를 이용한 영상 디스플레이
RS232와 무선모듈을 이용한 무선제어
스테핑모터를 이용한 기계차 위치제어
직류모터를 이용한 지게차 드리프트제어
- 마이크로프로세서 : ATMega128
- 무선모듈 : IRF424TRC(400KHz)
- 사용전원 : 송신부 - AC220V
수신부 - +5V, 0V, +12V, 0V
- TCP/IP를 통한 근/원거리 영상 인식가능
- 부하의 무게에 따라 주행모터의 속도제어, 드리프트
모터 토크 제어 가능

2.4 지게차 화상인식 하드웨어 시스템

그림 6과 7은 각각 본 논문에서 개발된 송신부 하드웨어 시스템의 정면도와 측면도를 나타낸다.

- 송신부 : PC RS232포트 사용
- 무선모듈 : IRF424TRC(400KHz)

- 사용전원 : AC220V

표 3 모터 구동회로의 입출력 포트

제어 모듈	기능	핀 번호	기타
스텝모터	왼쪽	A상 : PA0 (ATMega128 51번핀)	
		/A상 : PA1 (ATMega128 50번핀)	
스텝모터	오른쪽	B상 : PA2 (ATMega128 49번핀)	
		/B상 : PA3 (ATMega128 48번핀)	
DC모터 (드리프트)	방향 설정	A상 : PA4 (ATMega128 47번핀)	PB4 PB5 1 0 : CW 1 1 : CCW
		/A상 : PA5 (ATMega128 46번핀)	
DC모터 (드리프트)	속도 제어	B상 : PA6 (ATMega128 45번핀)	
		/B상 : PA7 (ATMega128 44번핀)	
DC모터 (드리프트)	위치 제어	위 : PF0 (ATMega128 61번핀)	
		아래 : PF1 (ATMega128 62번핀)	
방향 디스플레이	LED사용	위 : PC0 (ATMega128 35번핀)	
		아래 : PC1 (ATMega128 36번핀)	
		좌 : PC2 (ATMega128 37번핀)	
		우 : PC3 (ATMega128 38번핀)	

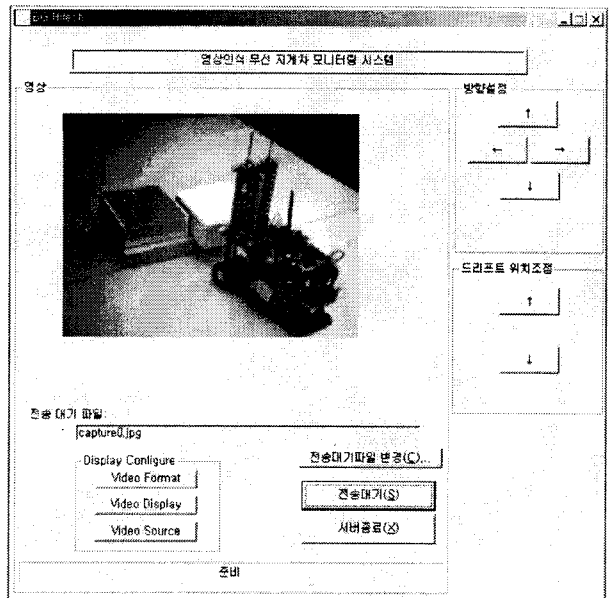


그림 5 영상인식 무선 지게차 모니터링 시스템

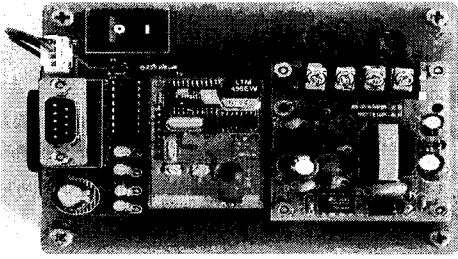


그림 6 송신부 하드웨어 시스템의 정면도

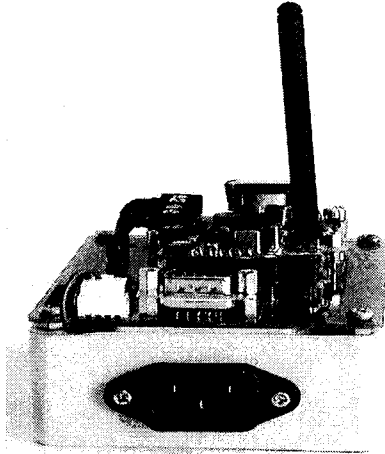


그림 7 송신부 하드웨어 시스템의 측면도

그림 8은 본 논문에서 사용된 영상부(USB 카메라) 시스템을 나타낸다.

- USB 카메라 : SNC-35E

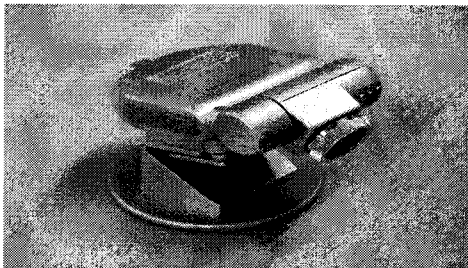


그림 8 영상부(USB 카메라) 시스템

그림 9와 10은 각각 본 논문에서 개발된 수신부 컨트롤러 및 지게차 바디 시스템의 정면도와 측면도를 나타낸다.

- 수신부 : RS232+ATMega128 프로세서+모터 제어 컨트롤러
- 무선모뎀 : IRF424TRC(400KHz)
- 사용전원 : +5V, 0V(컨트롤러 전원), +12V, 0V(모터 전원)
- 지게차 사양 : 400mm×180mm×300mm
- 주행모터 : 스텝모터 2개(12V)
- 드리프트 모터 : DC 모터 1개(12V)

마지막으로 그림 11은 본 논문에서 개발된 교육용 항만물류 지게차 화상인식 모니터링 시스템의 작업장면을 나타낸다.

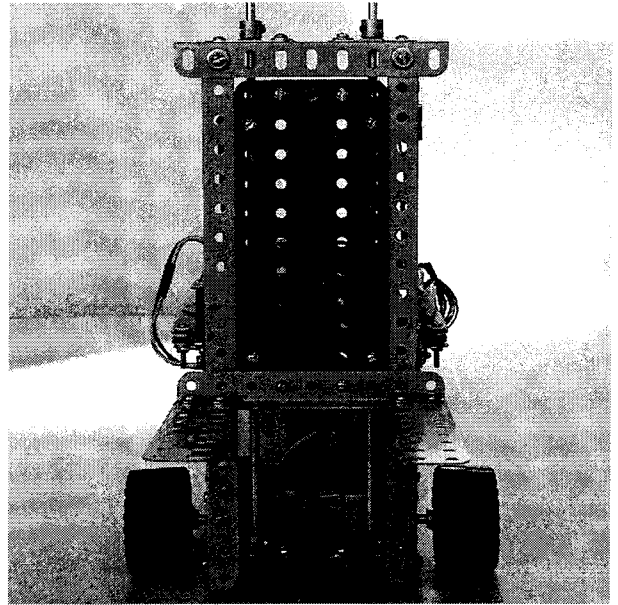


그림 9 수신부 컨트롤러 및 지게차 바디 시스템의 정면도

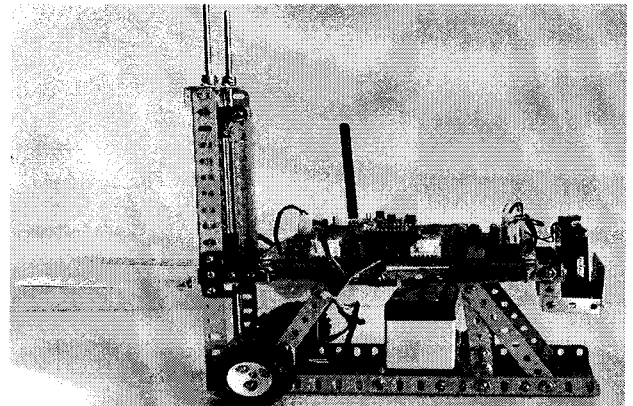


그림 10 수신부 컨트롤러 및 지게차 바디 시스템의 측면도

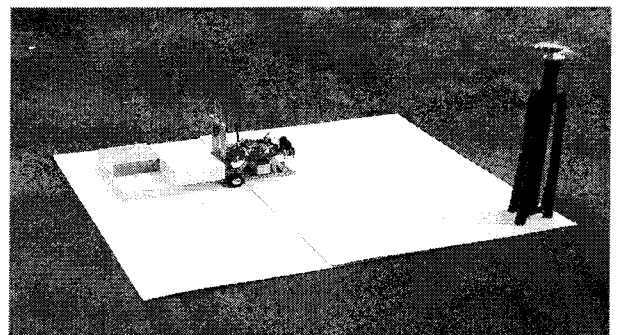


그림 11 개발된 지게차 화상인식 모니터링 시스템의 작업장면

3. 결 론

본 논문에서 개발된 교육용 항만물류 지게차 화상인식 모니터링 시스템이 실제의 전문 교육기관 및 산업체 인력 교육에 적용이 될 경우, 중앙집중형 실시간 감시 모니터링 시스템을 응용·적용함으로써 항만물류 자동화 시스템의 새로운 고부가가치 산업으로 창출할 수 있을 것으로 예상된다. 뿐만 아니라, TCP/IP 프로토콜을 이용하여 현장의 작업 진행 상황을 인터넷을 통해 실시간으로 확인 가능하기 때문에 전문 모니터링 작업 인력의 현장 부재를 가능케 하여 전문 인력의 활용성을 극대화시킬

수 있을 것이다. 또한, 기술적인 측면에 있어서는 RF 무선 통신 제어기법을 통한 원격 감시 모니터링 시스템을 구축할 수 있으며, 장비 자동화 및 데이터 베이스 최적화를 통한 항만물류 부대 비용을 절감시켜 항만물류 수송의 효율성을 극대화시킬 것이다. 결과적으로, 무선 통신 인터페이스 기술력 확보를 통한 통합 물류 관리 시스템에의 적용 및 활용 가능성을 확보하여 기존의 장비에 첨단 자동제어 기술을 접목함으로써 항만물류 기술산업의 가속화를 유발할 수 있으며, 항만물류 산업의 국가 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 예상된다.

[참 고 문 헌]

- [1] 해양수산부, “항만장비업무 발전 기본계획”, 해양수산부, 1997
- [2] 전연찬, “자동컨테이너 운송차 메카니즘 개발”, 동아대학교, 2001
- [3] 최재룡, “자동화 컨테이너터미널”, 해양수산부, 2003
- [4] 박선호, “무선전송제어시스템”, 국제테크노정보연구소, 2001
- [5] 김대국, “통신 프로그래밍”, 연화사, 2001
- [6] 원정욱, “무선통신시스템”, 삼보, 2002