

## 무선통신망을 이용한 자율이동로봇에 관한연구

유민석\*, 엄태민, 김남욱, 최은진, 나유청, 홍선기\*\*  
서보기기 및 제어연구실\*, 호서대학교\*\*

### A study on the autonomous mobile robot using wireless networks

Min-Suck yoo\*, Nam-Uook Kim, Tae-Min Um, Eun-jin Choi, yoo-chung Na Sun-Ki Hong\*\*  
SMCL Lab\*, Hoseo University\*\*

**Abstract** - 현 시대는 로봇의 시대라 할 만큼 다채로운 로봇들이 개발되고 있으며, 인간의 기능들을 본 떠 만든 로봇 암(Robot arm: manipulator)과 워킹로봇(Walking robot: biped robot, quadruped robot, popping robot, etc.)물체인식 및 물체 추적 로봇(Tracking robot with image processing - Domo robot, MIT.)이나 곤충과 동물 등의 생체 로봇에 대한 개발 또한 진행되고 있다. 지능형 이동로봇에서 가장중요하고 기본이 되는 기술인 무선통신망을 이용한 통신 기술과 지표면을 걷는 워킹로봇이 아닌 개활지나 밀폐된 공간에서 주행을 자유롭고 속도 및 주변 반응에 대해서 즉시 반응할 수 있는 장점을 가져 개발이유한 바퀴를 이용한 2축 이동로봇에 관하여 연구하였다. 본 연구는 무선통신망을 이용하여 인터넷이 되는 곳이면 어디서든 원격제어를 통하여 이동로봇을 전진, 후진, 좌회전, 우회전 및 속도제어 위치제어를 할 수 있고 GPS로 로봇의 위치와, 카메라를 이용하여 영상자료를 수집하고 센서를 이용하여 장애물 감지 및 자율주행 하는 등 여러 분야에 응용 할 수 있는 로봇을 연구하였다.

처럼 인간과 분리되어 산업현장 또는 특수한 환경에서 인간이 하기 힘들거나 어려운 역할을 하는 범주에서 벗어나, 인간과 같은 공간에서 인간이 하던 많은 일들을 대신하는 역할을 하게 될 것이며, 2축 이동 로봇의 제작 기술은 이동로봇뿐만 아니라 먼저 서비스 로봇의 분야로써 경비로봇, 안내로봇, 물건배달로봇, 청소로봇, 교육로봇, 오락로봇, 등 사람이 생활하면서 사람이 하기에는 귀찮거나 불편함을 느끼는 일을 주로 하는 로봇이다. 다음은 위험작업로봇 으로서 소방로봇, 구조로봇, 수색로봇, 지뢰탐지로봇 등 사람이 하기에는 생명을 담보로 할 수 밖에 없는 위험한일을 대신해주는 로봇으로써 지금도 많이 개발이 되고 있지만 더욱더 기술의 발전을 요구하는 분야이다. 그다음은 산업용 로봇으로 제조로봇, 검사로봇, 용접로봇 등 공장에서 사람이 하기에는 정밀한 제품을 만들거나 단순노동으로써 반복되는 일들을 대신해주는 분야의 로봇이다. 이밖에도 우주탐사로봇, 원자력로봇, 해저탐사로봇, 의료복지로봇 등 이 있다. 이러한 로봇의 통신망을 구축함에 있어서 로봇을 얼마나 먼 거리에서 무선통신 하여 제어할 수 있는지와 로봇의 이동이 자연스럽게 안전하게 이동하는 것이 중요하고 앞으로도 더욱 발전해야 될 기술이라고 생각한다.

## 1. 서 론

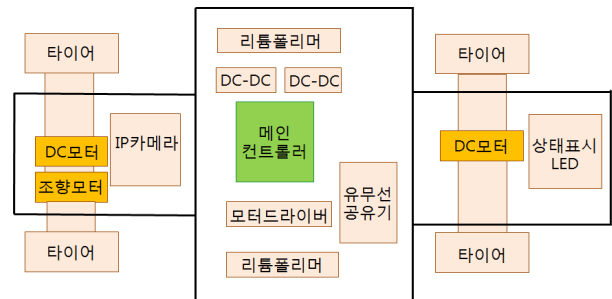
### 1.1 작품의 목적

산업사회가 지식기반 사회로 발전함에 따라 로봇은 단순노동대체 수단에서 인간과 공존하는 서비스 실현 수단으로 진화중이다. 변화하는 사회시점에 맞춰 무선통신망을 이용한 자율이동로봇 을 구현하려고 한다. 최근 일본에서 발생한 자연재해로 인한 원전사고에서처럼 사람이 접근하기 어려운 상황에서 인터넷이 되는 곳 에서 무선통신망을 이용하여 어느 위치에서든 이동로봇을 원격으로 제어하여 카메라, Gps, 센서 등을 부착한 이동로봇을 원격으로 보내 GPS를 통하여 이동로봇의 위치를 파악하고 무선 카메라를 이용하여 영상자료수집 을 하여 내부사정을 파악 또는 방사능 농도를 측정할 수 있는 센서를 부착하여 빠른 상황판단 및 조취를 취해 상황을 악화시키는 일을 방지 할 수 있다고 본다. 이처럼 사람이 하기에는 위험한일들을 미래사회에서는 대신하여 수행할 수 있는 로봇들이 개발될 것 이며 많은 분야로 파생 될 것이다. 그래서 그러한 로봇들의 핵심기술이 될 수 있는 무선통신망을 이용한 자율이동로봇에 관하여 연구하였다.

## 2. 본 론

### 2.1 이동로봇의 구성

이동 로봇에는 조작 기능을 갖춘 로봇이 스마트 환경의 결정권자(operator decision)로부터 구체적인 서비스(Action command)를 입력 받아야 하며, 서비스를 수행하기 위한 궤적 생성을 통해 목적지로 이동하고, 최종적으로 결정권자와의 물리적인 상호작용으로 서비스를 수행할(Manipulation) 필요를 가진다. 실제로 화성 탐사 로봇은 화성과 지구 사이, 두 행성 간의 거리 때문에 낮은 데이터 연결대역 폭과 제한된 통신 에너지에 대한 해결점으로 원격 및 자율 주행 두 가지 방식을 채택하였다. 탐사 로봇이 일반적인 주행을 할 때에는 원격지에서 탐사 목적 지에 대한 정보만을 주며, 이에 로봇은 로봇자신이 주행 가능한 경로를 생성하여 가상 주행 라인을 따라 주행하도록 되어 있으며, 회피 가능한 장애물에 대해서는 스스로 판단할 수 있도록 되어 있다. 반면에 원격지에서는 로봇의 상태를 계속 모니터링하며 로봇 자신이 주행 판단 오류나 회피가 불가능한 장애물에 대해서 간섭할 수 있도록 되어 있어 지구에서의 조작에 의한 에너지 낭비보다 더욱 더 효율적인 탐사 수행을 행할 수 있다. 이러한 이동로봇을 연구하기 위하여 <그림.1>처럼 구성하였다.



<그림 1> 2축 이동로봇 플랫폼 하드웨어 블록선도

<그림1>은 이동로봇의 하드웨어의 블록선도로서 이동로봇은 구동DC

### 1.2 사용기술

이동로봇의 하드웨어를 제어하기위하여 MCU인 Atmega128을 사용하여 텍스트 언어기반으로 프로그래밍 하였고, 사용자 PC에서 모니터링 하며 조금 더 사용자가 간편하게 이동로봇을 제어가능 하도록 하기위해 그래픽 언어인 Lab VIEW의 프린트패널 창에서의 명령을 Atmega128 과 시리얼 통신을 통하여 제어할 수 있는 기술과 전진, 후진을 하기위한 DC Motor의 정방향, 역방향 및 속도제어를 위한 PWM 제어기술과 좌회전, 우회전을 하기위한 조향용 DC Servo Motor 을 이용한 속도, 위치 제어를 통한 정밀 제어기술과 조음파센서를 사용하여 원격운전 할 때 운전자의 조작실수를 예방하고 장애물 판별을 위한 거리측정기술과 인터넷이 되는 곳 이면 어디서든 무선 인터넷을 이용하여 간편하게 누구나 사용가능한 메시지를 이용한 원격제어 및 무선카메라를 이용한 모니터링기술이 사용되었다.

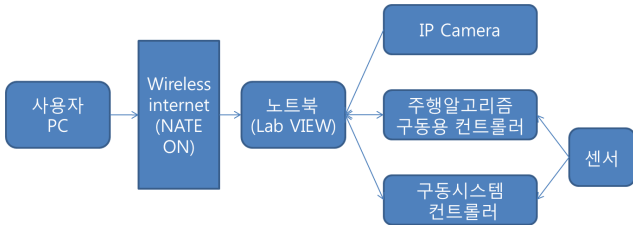
### 1.3 응용 분야

사람이 직접 하기 힘든 일을 대신해주는 로봇이 요즘 많이 개발 되고 있는데 이처럼 미래에는 로봇산업에서 우위를 점하는 국가만이 미래 기술경쟁시대에 살아남을 만큼, 하나의 산업이 아닌 국가경쟁의 핵심이 될 것이다. 미래사회는 인간과 로봇이 공존하는 형태가 될 것이다. 지금

Motor, 조향 DC Servo Motor, 상태표시를 위한 LED, 장애물판별 및 거리측정을 위하여 초음파센서와 모터구동을 위한 모터드라이버와 이를 제어하기위한 MCU인 Atmega128로 구성되어있다.

그리고 원격제어에 필요한 노트북, 모니터링 을 위한 무선아피피 카메라로 구성되어있다. 이동로봇은 2축 구동 로봇으로 전진의 2개의 휠과 후진의 2개의 휠은 각각 1개씩의 DC Motor를 이용하여 차동기어(Differential Gear)를 통해 구동되며 2개의 DC Servo Motor는 에커먼 조향구조(Ackerman Steering Geometry)를 구현하여 실제 자동차와 동일한 방식으로 조향이 발생 할 수 있도록 하였다.

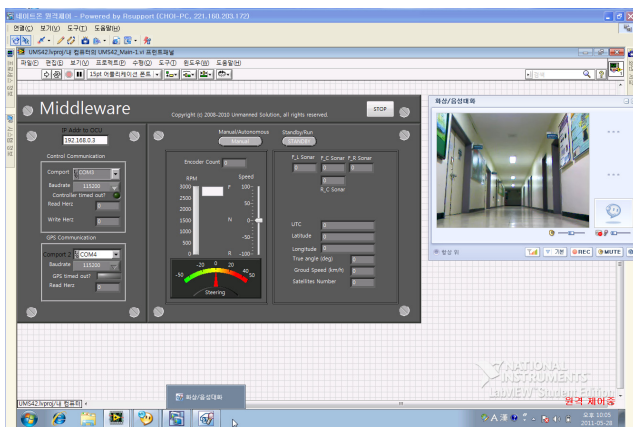
### 2.2 이동로봇과의 무선인터넷 구성



**<그림 2> 사용자PC와 이동로봇과의 무선통신망 구성**

<그림 2>는 무선 인터넷을 사용하여 NATE ON(messenger)으로 사용자 PC와 노트북 과 원격제어 하여 사용자 PC에서 노트북에 실행되고 있는 Lab VIEW의 프런트패널 창에서 원격으로 조향 명령, 속도명령을 보내고 로봇에 장착된 초음파센서, GPS의 위도/경도, IP Camera의 데이터 및 로봇 상태를 모니터링 할 수 있도록 노트북으로 데이터 값을 보내는 시스템의 구성도이다.

### 2.3 C언어와 Lab VIEW를 연동한 이동로봇제어



**<그림 3> Lab VIEW 프론트패널에서의 명령 및 모니터링**

<그림3>는 사용자가 원격으로 제어할 때 사용자PC에서 모니터링하며 이동로봇을 더 쉽게 제어할 수 있도록 그래픽언어로 프로그래밍 한 Lab VIEW의 프런트패널 창의 모습이다.

프런트패널 창에서 제어신호를 보내면 시리얼통신으로 Atmega128과 통신하여 제어신호를 처리하게 되는데 Atmega128 에서는 초음파센서의 거리 값과, DC Motor 엔코더 값을 이용한 현재이동로봇의 속도 값을 Lab VIEW로 보내고 Lab VIEW에선 사용자가 데이터 값을 모니터링 하면서 구동DC Motor, 조향DC Servo Motor를 원하는 속도나 조향제어를 하기위한 데이터 값을 다시 Atmega128로 보내어 이동로봇을 제어할 수 있게 구성되었다.

### 2.4 메신저(NATE ON)를 이용한 LabVIEW원격제어



**<그림 4> 인터넷 통신망을 이용한 원격제어**

<그림 4>은 외부에서 구동한 모습이다. 사용자 PC에서 이동로봇의 노트북과 NATE ON 으로 접속하여 Lab VIEW 의 프런트패널 창에서 원격으로 카메라가 찍는 영상을 보며 전진, 후진, 좌회전, 우회전을 제어하는 그림으로써 Lab VIEW 와 이동로봇의 MCU인 Atmega128과 시리얼통신을 하여 Lab VIEW에서 보내는 신호를 Atmega128에서 처리하는 방식으로써 무선인터넷이 되는 곳 이면 어디서든 사용자가 원하는 위치로 이동로봇을 자유롭게 구동할 수 있음을 테스트를 통하여 확인하였으며 초음파 센서를 부착하여 사용자가 이동로봇에서 사용자PC로 보내는 무선아이피카메라 영상을 모니터링 하면서 운전할 때 운전자의 운전미흡으로 인한 사고를 예방할 수 있고 혹시라도 운전하는 중 인터넷이 끊길 때 초음파센서로 자율적으로 이동로봇이 움직이도록 알고리즘을 구현하여 돌아다니면서 영상을 녹화 하여 자료를 수집해 왔다가 인터넷이 정상상태로 돌아오면 녹화된 화면을 확인할 수 있을 것 이고 또한 GPS를 통하여 인터넷이 끊길 때에도 현재위치를 알려줄 수 있어 군사용 수색 로봇이나 건물 보안로봇 등 여러 종류의 센서를 활용하면 어느 분야든 응용할 수 있을 것으로 생각한다.

## 3. 결 론

과학과 기술이 발달함에 따라 사람들은 더 편하고 쾌적한 환경 속에서 생활하기를 원하게 되었다. 로봇 기술은 지능화, 감성화, 개인화, mobile 화 트렌드를 반영한 새로운 서비스 창출의 필수 요소로서 .조작제어 (Manipulation)기술, 자율이동(Autonomous Navigating)기술,HRI(Human Robot Interface)기술, Sensors and Actuators등의 기술을 발전시킬 필요가 있다. 본연구의 무선통신망을 이용한 자율 이동로봇은 여러분야로 파생 될 수 있다. 지능형 로봇은 기존 산업용 로봇과는 달리 인류가 개발한 모든 분야의 과학 기술이 총동원되는 복합체인 만큼 그 시장성과 부가가치 창출효과 등 산업적 파급력은 크다. 하지만 현재까지는 아직 수요자의 기대수준을 기술이 따르지 못하는 단계로 인간과 유사한 움직임과 상황판단을 하는 로봇이 등장하기 까지는 아직 많은 시간과 연구가 필요한 상황이다.

그래서 이번 무선통신망을 이용한 자율이동로봇에 관한 연구를 진행하였고 무선인터넷이 되는 곳 이면어디서든 2축 이동로봇을 사용자 마음대로 방향 및 속도를 제어할 수 있고 여러 센서를 복합적으로 사용하여 앞으로 미래의 로봇들이 만들어질 것이다.

### [참 고 문 헌]

- [1] 광 두 영, "Lab VIEW 컴퓨터 기반의 제어와 계측 Solution"1st Edtion, Ohm, 2002
- [2] 광 두 영, "컴퓨터 기반의 제어와 계측 Lab VIEW 2009",Ohm, 2009
- [3]National Instruments "NI CompactRIO Reconfigurable Control and Acquisition System" , 2008.
- [4] 이 왕 현, "모터제어기술" 성안당, 2006
- [5] 신동욱,오창현 "알기쉽게 배우는 ATMEGA 128 " 2005