

## 탑승식 다목적 핸들링로봇의 개발

전재역\*(부산정보대), 박후명(울산기능대학), 정진서(전북기능대), 김수광(부산정보대)  
이원용(주.인송하이텍), 하만경(부경대학교)

### Development of multifunctional handling robot

J. U. Jun(Mech. Eng. Dept., BIT), H. M. Park(Autosystem Eng. Dept., UPC.), J. S. Jung(Mech. Eng. Dept., JPC), S. K. Kim(Mech. Eng. Dept., BIT), W. Y. Lee(M. K. Ha(Mech. Eng. Dept., PKNU)

#### ABSTRACT

earing industry is high in terms of side of creation of the added value or progress of technology. rightly hereupon. This research raises or designed multi-function handling robot that can make welding, assembly conveniently catching large size work waterRatio that robot occupies is low level worldwide fairly in susdension wire. electricity electron and neutralization learning industry and domestic industry of this is staying in average leve. Can speak that grafting of robotic machine and neutralization

**Key Words** : multifunctional robot(다기능로봇), handling robot(핸들링로봇)

#### 1. 서 론

전세계적으로 선진국을 중심으로 하여 보조 기술자로서의 로봇의 역할이 증대되어 많은 연구를 국책으로 시행하고 있는 것이 현실이다. 이렇듯 국외에서는 로봇의 개발을 위하여 많은 노력을 기울이고 있다. 이에 따라 국내에서도 다양한 업무를 수행할 수 있는 로봇의 개발에 박차를 가하고 있으며 이는 국내에서도 근로자의 감소 및 3D 업종의 업무 기피현상이 심화되고 있는 실정에서 더욱더 필요하다고 하겠다. 이에 본 연구에서는 3D 업종중 힘들고 위험한 일을 주로 하는 조선소 및 중공업 등에 유용하게 사용할 수 있는 장비로써, 200kg 이내의 대형 작업물을 잡아 올리거나 용접, 조립 및 이동 및 운반시 안전하고 편리하게 운용할 수 있는 로봇의 개발에 그 목적을 두고 기존의 많은 인력과 대형장비가 동원되었던 곳에 대체하여 사용할 수 있는 다기능성의 핸들링 로봇의 설계에 목적을 두고 연구를 진행하였다. 이에 따라 탑승식으로 장비를 조작하여 기동할 수 핸들링로봇을 개발하였다.

산업용 로봇은 사람이 해오던 단순 반복 작업

을 신속하고 정확하게 할 수 있도록 만들어진 장치를 의미한다. 대표적인 로봇은 전자제품의 조립 등에 이용되고 있는 수평다관절 로봇과 보다 높은 자유도를 요구하는 용접 및 조립 등에 이용되는 수직다관절 로봇과 특수 목적으로 제작되어 인간이 가기 힘든 심해탐사용 로봇이나 원자력 발전소 등에서 사용되는 로봇 등이 있다. 이렇듯 다양한 분야에 로봇들이 사용되어지고 있으며 산업용 로봇은 빠르고 정확한 업무와 위험한 작업을 대신하는 목적으로 제작되어 졌다. 그러나 정밀하고 신속한 작업의 수행을 위해서는 로봇이 조작할 수 있는 중량에 한계가 나타나고 그 한계는 용접 및 조립설비에서 주로 사용되어지게 되었다. 이에 따라 본 연구에서 개발 제작한 다목적 로봇은 기존의 로봇들과는 다른 중경량물을 핸들링 할 수 있는 로봇으로 자체 내장된 배터리를 이용하여 실외 작업환경에서도 사용이 가능하며 자유도가 높아 다양한 작업에 사용이 용이한 로봇이다

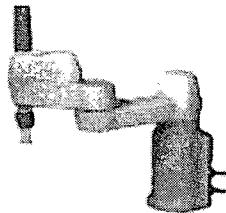
#### 2. Multifunctional handing robot

##### 2.1 Robot type

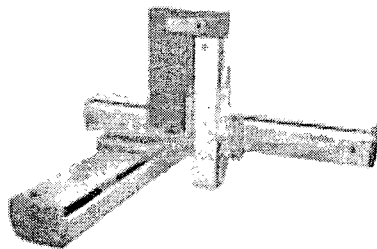
산업용 로봇은 사람이 해오던 단순 반복 작업을 신속하고 정확하게 할 수 있도록 만들어진 장치를 의미한다. 대표적인 로봇은 전자제품의 조립 등에 이용되고 있는 수평다관절 로봇과 보다 높은 자유도를 요구하는 용접 및 조립 등에 이용되는 수직 다관절 로봇과 특수 목적으로 제작되어 인간이 가기 힘든 심해탐사용 로봇이나 원자력 발전소 등에서 사용되는 로봇 등이 있다. 다음 Fig. 1에 현재 이용되고 있는 산업용과 과학용 로봇의 예를 나타내었다.



(a) Vertical type robot



(b) Horizontal type robot



(c) Rectangular- or cartesian-coordinated

Fig. 1 Example of industrial robot

이러게 다양한 분야에 로봇들이 사용되어지고 있으며 산업용 로봇은 빠르고 정확한 업무와 위험한 작업을 대신하는 목적으로 제작되어 졌다. 그러나 정밀하고 신속한 작업의 수행을 위해서는 로봇이 조작할 수 있는 중량에 한계가 나타나고 그 한계는 용접 및 조립설비에서 주로 사용되어지게 되었다.

## 2.2 Multifunctional handing robot

현재 산업현장에 나와 있는 중 고하중용 로봇은 다루기가 힘들고 또한 중장비를 이용한 그립로봇의 형태는 작업의 정도가 떨어지는 등의 문제가 있어 이에 따라 본 기술개발에서는 작업의 정도를 높이면 서 작업자가 간단히 익혀 사용할 수 있는 핸들링로봇을 설계 개발한다. 이에 따라 개발하는 핸들링 로봇시스템은 몸체부, 작동부, 그립부로 구분 할 수 있으며 기본 설계를 아래와 같이 하여 다목적 핸들링 로봇을 제작하였다.

Fig. 2 에 운행부를 나타내었고 Fig. 3 에 그립부와 작동부를 나타내었다. 그리고 Fig. 4 에 전체를 나타내었다.

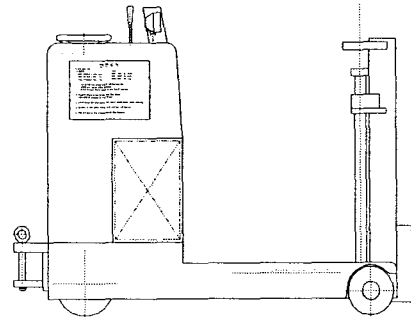


Fig. 2 Robot Base

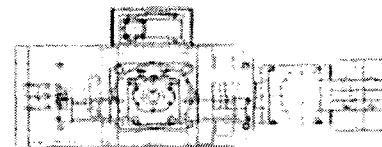
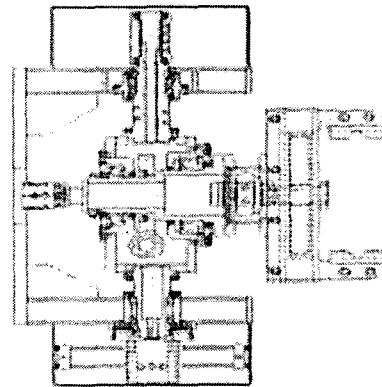


Fig. 3 Grip and handling parts

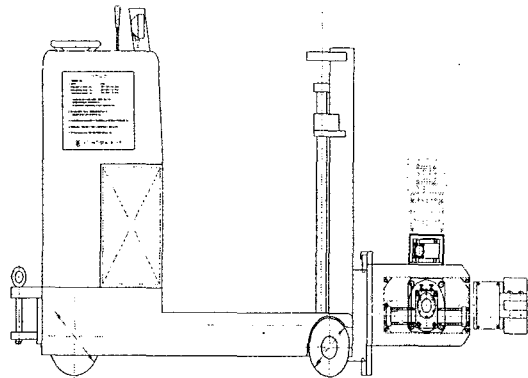


Fig. 4 Multifunctional handling robot

### 3. 기술개발의 내용 및 범위

#### 3-1. 핸들링 로봇의 기본 동작분석 및 시뮬레이션도

본 개발에서 요구하는 동작은 평면방향으로의 자유로운 이동과 자유로운 핸들링을 위한 상하 180도 회전과 물체를 파지한 그립부의 360도의 자유로운 회전을 요구한다. 아래 Fig. 5 에 요구되는 기본동작의 조건을 나타내었다.

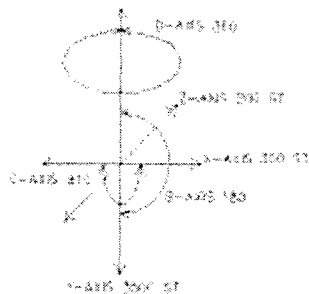
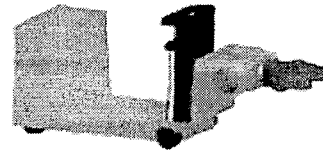


Fig. 5 Condition of basic motions

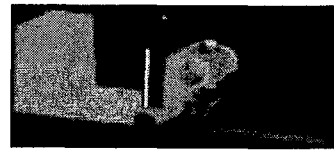
이러한 기본동작을 핸들링로봇에 적용하여 구현해 보면 Fig.6과 같이 6개의 동작으로 분류할 수 있다.

Fig. 6의 (a) 은 일반적인 이동자세를 나타내고 이동은 4개의 바퀴를 이용함으로 일반적인 작업장에서 자유로운 이동이 가능하며, (b) 는 형강류를 잡는 동작으로 그립부를 이용하여 작업물을 잡아 주는 자세이다. (c)는 파지한 작업물을 위로 똑바로 세우는 동작으로 이 기본동작을 이용하여 다양한 응용동작에 이용할 수 있다. (d)은 파지한 작업물을 위로 높이 들어 올리는 동작이다.(e) 은 들어올린 작업물을 뒤로 놓히는 동작이며, (f)은 세운 작업물을 옆으로 회

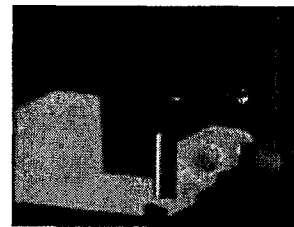
전 시키는 동작이다



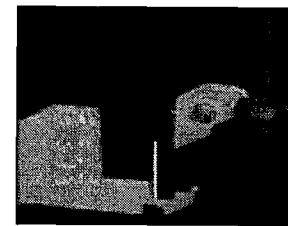
(a) moving



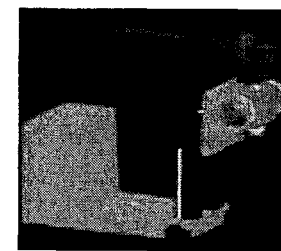
(b) catching



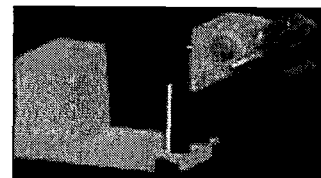
(c) standing



(d) up



(e) lay out



(e) rotating

Fig. 6 Robot motions

이상의 그림에서 나타난 기본동작을 통하여 다양한 응용동작을 구현 할 수 있으므로 작업방법이나 환경에 따라 적절한 동작으로 작업을 편리하게 도와준다.

### 3-2. 핸들링 로봇개발 결과

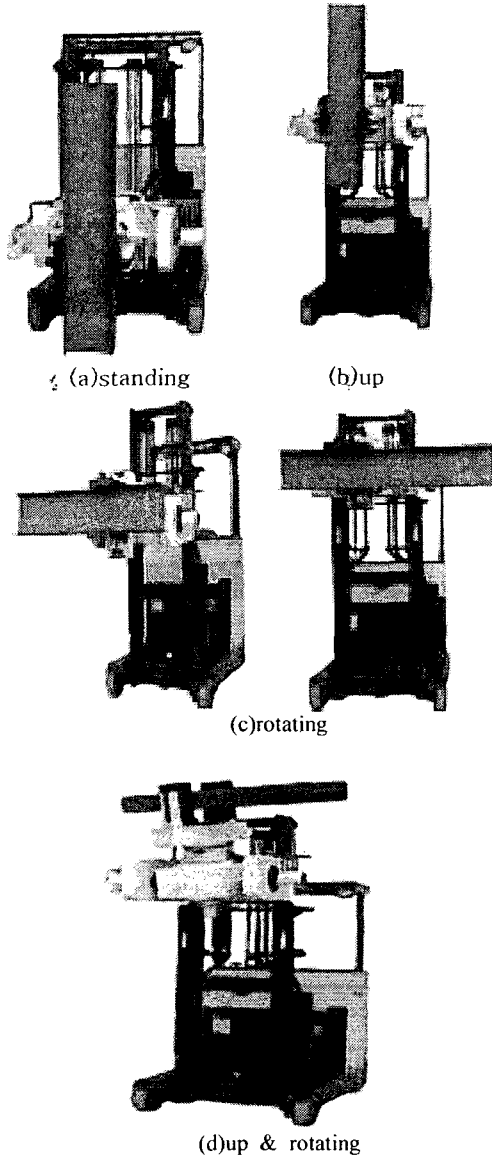


Fig. 7 Result of development robot

본연구의 설계를 통하여 제작된 탑승식 다목적 핸들링 로봇의 형태와 실제 작업을 위한 H빔의 작업 상황을 Fig. 7에 나타내었다. 그림에서 나타난 바와 같이 설계시 로봇의 사양에 요구되는 3방향 직진운동과 회전운동을 모두 만족하게 제작하였다. 이에 따라 실제 작업시 모든 방향에서의 작업 가능하게

되었다.

### 4. 결론

본연구에서는 3D업종에서 작업하는 작업자의 안전과 생산능률및 작업능률을 높이기 위하여 탑승식 다목적 핸들링 로봇을 설계제작하였으며 이에 따라 다음과 같은 결론을 얻었다.

본 로봇의 개발은 3D업종에서 작업시간을 단축시키며 작업자가 위험에 노출되지 않고 편리하고 신속하게 작업에 임할 수 있게하였다. 또한 이로인하여 공기가 단축되고 작업인력을 최소화 할 수 있고 안전한 작업환경을 제공할 수 있게 하였다.

끝으로 본 연구를 통하여 개발된 탑승식 핸들링 로봇은 국내외 조선소, 중공업등 노동집약형 3D 업종에 대하여 작업의 능률을 높이며 작업자의 안전을 도모할 수 있는 획기적인 방법으로 다방면에 활용 될 것으로 기대된다..

### 참고문헌

- (1) Rolf Johansson, "Quadratic Optimization of Motion Coordination and Control," IEEE Trans, On Automatic Control, Vol, 35, No. 11, pp, 1197-1208, 1990.
- (2) Lin, Feng, Robert D, Brandt, "An Optimal Control. Approach to Robust Control of Robot Manipulators," IEEE Trans, On Robotics and Automation, Vol. 14, No. 1, pp69-77, 1998.
- (3) Cha, Inhyuk and Han Changsoo, "The Robust Robot Controller Design by Using the Parameter Multiplier,"Proceedings of the 2000 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robot and Systems(IROS 2000), VOL. 1, IEEE Industrial Electronics Society/IEEE Robotics and Automation Society/Robotics Society of Japan, Kagawa University, Takamatsu, Japan, pp, 763-768, October, 31-November 5, 2000.