

선박건조용 다기능 핸들링로봇의 설계

권광진*, 전재억+, 정진서**, 황영모***, 박후명****, 하만경*****

Design of ship dry multi-function handling robot

K. J. kawn*, J. U. Jun+, J. S. Jung**, Y. M. Hawng***, H. M. Park****, M. K. Ha*****,

Abstract

Ratio 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 learning 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 water

Key Words : multi-function handling robot(다기능 로봇), Welding(용접), Assembly(조립)

1. 서론

국내의 전반적인 산업 특히 자동차공업에서 로봇이 차지하는 비율은 상당히 높고 이는 전세계적으로 볼 때에도 그 사용률은 상위권에 속하고 있다. 그러나 조선, 전기전자 및 중화학공업에서 로봇이 차지하는 비율은 전세계적으로도 상당히 낮은 수준이며 이는 국내의 공업도 중위권수준에 머무르고 있다. 이에 로봇을 이용한 기계 및 중화학공업으로의 접목은 가치 그 부가가치의 창출의 면이나 기술의 진보의 면에서 높다 할 수 있다. 이에 전세계적으로 선진국을 중심으로 하여 이런 보조 기술자로서의 로봇의 역할이 증대되어 많은 연구를 국책으로 시행하고 있는 것이 현실이다.

이렇듯 국외에서도 로봇의 개발을 위하여 많은 노력을 기울이고 있다. 그리고 국내에서 또한 다양한 업무를 수행할 수 있는 로봇의 개발에 박차를 가하고 있으며¹⁾ 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. 이에따라 유.무선으로 장비를 조작하여 기동할 수 로봇을 설계하였다.

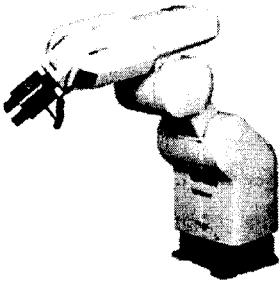
* 발표자, 인송하이텍(주)(boomjin@hotmail.net)
주소: 부산시 북구 덕천동 부산기능대학 산학협력센터
+ 부산정보대 기계자동차학부
++ 전북기능대학

+++ 창원직업전문학교 기계과
++++ 울산기능대학 자동화설비학과
***** 부경대학교 기계공학부

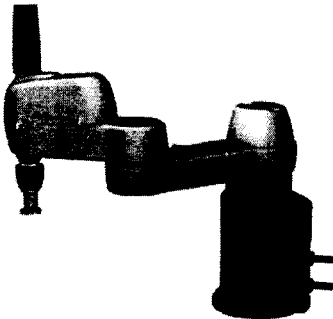
2. 다목적 로봇

2.1 기존 산업용 로봇의 분석

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) 수직 다관절 로봇



(b) 수평 다관절 로봇



(c) 심해탐사 로봇

Fig. 1 Example of industrial robo

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 다목적 핸들링 로봇의 특성

본 연구에서 제작하려고 하는 다목적 로봇은 기존의 로봇들과는 다른 중량물을 조작할 수 있는 로봇으로 자체 내장된 배터리를 이용하여 실외 작업환경에서도 사용이 가능하며 자유도가 높아 다양한 작업에 사용이 용이한 로봇이다. 중량물을 조작하기 위해서는 기존의 모터제어 방식만으로는 중량에 대한 한계가 있으므로 유압장치와 전기 모터들 동시에 사용하는 방식으로 설계한다. 중량물의 조작에서 많은 힘이 필요한 위치이동 및 들어올리기 및 파지는 유압장치에 의해서 이루어지고 정확한 위치에 배치하기 위한 각축의 운동은 전기모터를 이용한다. 이러한 각 축의 운동을 Fig. 0에 나타내었다.

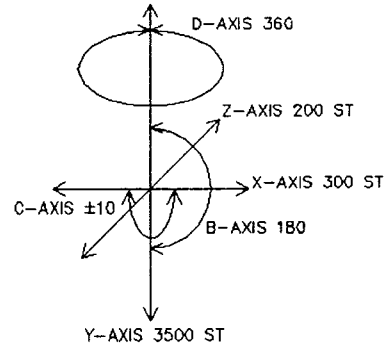


Fig. 1 내용

3. 로봇의 설계

3.1 몸체부

몸체부는 로봇의 전체의 이동 및 지지하는 부분으로서 많은 힘이 필요하므로 유압장치를 이용하여 조작이 가능하도록 되어있는 지게차의 몸체를 이용하여 설계하였다. 또한 시스템의 전체 운영에 물의가 없게 하기 위하여 자체하중 및 권상 및 파지시의 강도를 전체적인 시스템의 운영과 관련하여 과부하가 없는 한도내에서 설계하였다. 이는 그립부의 파지력과 작동부의 권상능력의 고려한 최적설계로 전개하였

다.이에따라 Fig. 2에 몸체부의 전체적인 형태를 나타내었다. 그리고 로봇의 관련 규격 및 사양을 Table 1에 나타내었다.

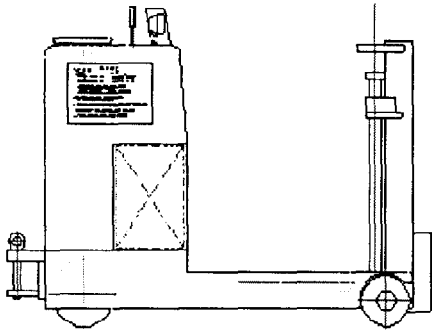


Fig. 1 Part of robot body

Table 2 Specification of multi-function handling robot

Specification	Capacity
Weight	2500Kg
Mast down	1600mm
Reach stroke	280mm
Drive wheel	343 × 140 × 2 URE

3.2 로봇 암

로봇 암 부분은 정확한 제어가 필요하므로 전기 모터를 이용하여 제어할 수 있도록 각 축 운동을 모터로 조작하도록 설계하였다. Fig. 3에 로봇암의 형태를 및 기본구조를 나타냈다.

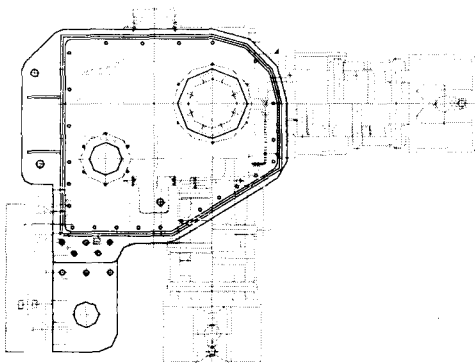


Fig. 3 Shape of multi-function handling robot arm

Table 1 Specification of multi-function handling robot arm

Motion	Range
Upending	90° ± 10°
Tilting	Left, Right 10°
Shifting	Left 100mm Right 100mm
Rotating	360°

3.3 그립부

그립부는 파지를 목적으로 하는 부분으로 중량물 조작 중 떨어뜨리는 사고를 방지하기 위하여 유압장치를 이용하여 강력한 힘으로 파지하도록 설계를 하였다. 그리고 그립부의 조우는 작업물의 손상을 방지하기 위하여 연질의 동제폼으로 설정하고 작업물의 형상에 따라 적합한 형상의 조우로 교체가 가능하도록 설계하였다.

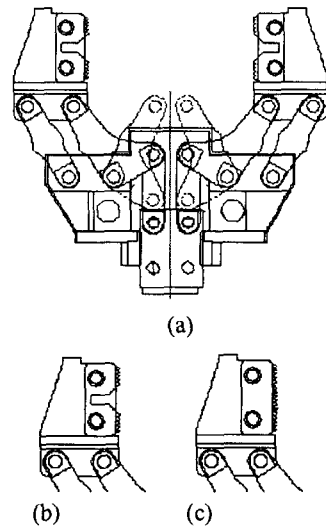


Fig. 4 Shape of multi-function handling robot grip

4. 다목적 핸들링 로봇의 모션 분석

이상의 설계를 통해서 이루어지는 동작들을 들어 보면 Fig. 5와 같은 동작들을 행할 수 있다. 이 동작은 바닥에 놓여진 대상물을 집는 동작이다. 그리고 집은 대상물을 수직 방향으로 세우고 세운 물체를 높이 방향으로 들어 올리는

그림이다. 그리고 그 물체를 낚힌 동작이고 마지막 그림은 수직으로 세웠던 대상물을 회전시키는 그림이다. 각 동작들은 개별적으로 이루어질 수 있으며 이 동작들의 조합을 이용하여 어떠한 위치에 어떠한 자시로도 대상물을 지지할 수 있다는 것을 알 수 있다.

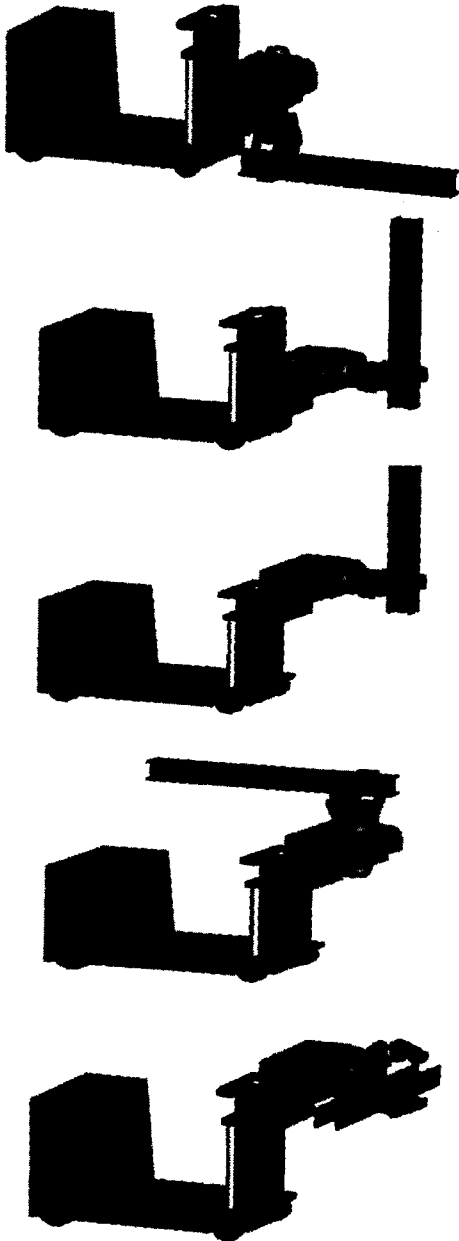


Fig. 5 Analysis of handling robot motion

5. 결론

본 연구에서는 기존의 실내용 저 출력 로봇이나 산업현장에서 복잡한 고가의 로봇의 형태에서 벗어나 중경량물을 사용자의 의지에 의해 조작할 수 있는 다기능 핸들링 장비를 설계하고 제안하였다. 이로 인하여 무거운 물체를 들어 올리거나 조립을 하거나 하는 선박의 건조 시에 사용자의 경험에 의하여 또는 작업자의 의도에 의해 움직임이 제어될 수 있고 또한 로봇을 조작할 수 있는 고출력 실외용 로봇의 모션분석을 통하여 다방향성을 가지는 다기능 핸들링 장비를 기초 설계할 수 있었다.

이는 실제로 선박의 건조뿐 만 아니라 자동차, 철도장비, 군수장비에 이르는 사람의 능력을 벗어나는 모든 중량물의 작업을 할 수 있는 다기능 핸들링 장비이다.

참고 문헌

- (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.