

험지 이동을 위한 바퀴형 주행 로봇 모델링

박상용^{1†} · 김도익^{2*}

^{1,2} 한국과학기술연구원 지능로봇연구단

A modeling of Wheeled Mobile Robot for Rough Terrain

Sang Yong Park^{1†} and 2nd Doik Kim^{2*}

^{1,2} Center for Intelligent and Interactive Robotics, Korea Institute of Science and Technology

Keywords: Mobile robot(이동 로봇), Rough Terrain(험지), Rocker Bogie(로커 보기)

Abstract: The fields of application using mobile robots are gradually expanding with the development of technology. The important function of the mobile robots is that they must be able to be used in a various of terrain environments. Therefore, they need the ability to pass through places such as the various-sized stairs which are obstacles in a building or road boundary stone, and a rough terrain. To achieve autonomous climbing of various obstacles and rough environments, geometric modeling of the robot must be considered. In this paper, we propose a new type of a six-wheeled mobile robot modeling that can navigate using the Rocker-Bogie mechanism in harsh environment with the various obstacles. It can pass through obstacles without sensors that discriminate between stairs and floors. In addition, it is highly reliable for extreme conditions and energy efficiency because of structurally simple. With these advantages, it will be applied not only in various industrial fields but also to all living environment fields. Finally, the mobile robot that is driven by directly connected to the BLDC motor was manufactured. Although the fabricated mobile robot has advantage to climb various obstacles with constant speed, the autonomous navigation is not yet possible. The total dimensions (length x width x height) of the mobile robot, the radius of each wheel and the overall weight robot are 900mm x 800mm x 150mm, 220mm and 35kg, respectively.

초록:

최근 기술 발전으로 여러 형태의 로봇은 산업, 가정, 군용 및 인명 탐색 로봇 등의 인간과 관련된 거의 모든 생활 적용되고 있다. 그 중 다양한 형태의 로봇 중 이동이 가능한 로봇에 대한 관심과 연구 개발이 급격하게 증가되고 있다. 이동이 가능한 로봇은 공통적으로 험지를 주행 할 수 있는 기본 기능을 가지고 있어야 한다. 험지 주행을 가능한 로봇의 대표적인 메커니즘은 케도형, 다리 형태의 보행형 그리고 바퀴형으로 주행을 가능하다. 또한 각각의 장점을 결합한 형태의 하이브리드형도 다양하게 연구 및 개발되고 있다. 바퀴형 이동 로봇은 항상 땅에 접지 할 수 있기 때문에 큰 추진력을 내어 험한 지역의 이동이 가능하고, 본체의 진동이 적으며, 또한 평지에서 고속으로 주행 할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그러나, 울퉁불퉁한 야외 험지, 바퀴보다 큰 구멍, 인공 조형물인 계단의 경우 단순히 바퀴 형태로 주행하기에 부적합하다. 케도형 이동 로봇 경우 트랙 구조의 특성으로 험지, 계단 이동에 뛰어나 주행 이동 성능을 가지나 트랙에서 오는 진동이 본체에 바로 전달되어 본체의 흔들림이 크고, 회전 방향 전환 시 트랙의 많은 부분이 지표면에서 미끄러져야 하며, 미끄러짐으로 인해 회전 중심을 예측하기 어렵고 위치와 방향의 정확한 변경도 지면 마찰로 인해 변한다는 점과 에너지 효율이 낮은 단점이 있다. 보행형 이동 로봇의 경우 다양한 지형을 뛰어 넘거나 밟을 수 있어 지형을 안전하게 이동할 수 있으나, 이러한 기능을 수행하기 위해서는 주변 지형 인식과 위치 선정을 위한 복잡한 구조 설계와 정교한 제어 시스템이 필요하다. 그래서 다양한 이동 방법 중 험지 이동이 수월하며 에너지 효율 가장 우수한 바퀴 주행 로봇에 rocker bogie 구조를 결합한 형태의 바퀴형 로봇의 초기 모델을 설계를 제안하고자 한다. 본 논문에서는 새로운 형태의 바퀴형 주행 로봇의 하드웨어 설계에 대한 기본 원리와 특징 및 개략적인 구조를 소개한다.

참고문헌

- (1) Bruzzone, L. and Quaglia, G., 2012, "Review article: Locomotion systems for ground mobile robots in unstructured environments," *Mechanical Sciences*, Vol. 3, No. 2, pp. 49~62.
- (2) Kim, J. H., Kim, J. W. and Lee, D. H., 2018, "Mobile robot with passively articulated driving tracks for high terrainability and maneuverability on unstructured rough terrain: Design, analysis, and performance evaluation," *Journal of Mechanical Science and Technology*, Vol. 32, No. 11, pp. 5389~5400.
- (3) Thomas, T. and Roland, S., 2010, "Mobility evaluation of wheeled all-terrain robots," *Robotics and Autonomous Systems*, Vol. 58, No 5, pp. 508~519.