

소형 휴머노이드 로봇 시스템 개발

The Development of a Miniature Humanoid Robot System

°성 영 휘°, 이 수 영**

* 금오공과대학교 전자공학부(Tel: 81-054-467-4268; Fax: 81-051-000-0000; E-mail: ywsung@knut.kumoh.ac.kr)
** 전북대학교 전자정보공학부(Tel: 81-063-270-4283; Fax: 81-063-270-2451; E-mail: suylee@moak.chonbuk.ac.kr)

Abstract : In this paper, we introduce a case study of developing a miniature humanoid robot that has 16 degrees of freedom and is able to perform statically stable walking. The developed humanoid robot is 37cm tall and weighs 1,200g. RC servo motors are used as actuators. The robot can walk forward and turn to any direction on even surface. It equipped with a small digital camera, so it can transmit vision data to a remote host computer via wireless modem. The robot can be operated in two modes; One is a remote-controlled mode, in which the robot behaves according to the command given by a human operator through the user-interface program running on a remote host computer, the other is a stand-alone mode, in which the robot behaves autonomously according to the pre-programmed strategy. The user-interface program also contains a robot graphic simulator that is used to produce and verify the robot's gait motion. In our walking algorithm, the ankle joint is mainly used for balancing the robot. The experimental results shows that the developed robot can perform statically stable walking on even surface.

Keywords : Humanoid robot system, Biped walking, Robot graphic simulator

1. 서론

근래의 로봇 연구에 있어서 중요한 한 가지 방향은 로봇의 전체 구조가 인간을 닮은 인간형 로봇을 지향한다는 것이다. 인간의 하드웨어적인 특징은 다음과 같은 두 가지 관점에서 살펴볼 수 있다. 우선 이동성을 제공하는 기능의 관점에서 보면 두 다리를 사용하여 걷는 2족 보행이라는 특성이 있으며, 인간의 팔, 다리 등의 구조적 관점에서 보면 특정한 작업을 수행하는데 필요한 관절보다 더 많은 수의 관절을 가지고 있다는 것, 즉 여유 자유도를 그 특징으로 꼽을 수 있다. 로봇의 이동을 위한 방편으로는 주로 바퀴 또는 무한궤도를 채용하거나 양자를 적절히 혼합한 구조를 사용하여 왔으나, 최근에는 다리를 사용한 보행에 대한 연구도 활발히 진행되어 많은 발전이 있었다[1-5]. 여유 자유도의 관점에서 보면 주로 로봇의 팔이라고 할 수 있는 머니플레이터의 경로 계획과 제어 등의 분야에서 문제를 다루어 왔다[6].

현재까지 국내외의 많은 연구자들이 광의의 인간형 로봇에 대하여 연구해 오고 있다. 국내에서 개발된 시스템으로는 한국과학기술 연구원에서 1994년부터 1999년에 걸쳐 개발한 센토(CENTAUR)가 있다[7]. 센토는 4족 보행 휴머노이드 로봇으로, 여유 자유도 머니플레이터를 장착하여 유연한 동작을 할 수 있으며, 카메라 비전 등 센서 데이터의 처리가 가능하고, 경사면 보행과 회전 보행 등의 다양한 걸음새 기능, 그리고 발에 장착된 로드셀을 이용한 균형 유지 기능등이 있는 것으로 보고되어 있다. 한편 일본의 소니사는 1999년에 AIBO라는 로봇 강아지를 개발하여 발표하였다. 이 로봇은 소형의 액츄에이터를 사용하였고, 4개의 다리로 보행을 하며 넘어진 후에도 스스로 일어나는 기구적인 구조를 가지도록 설계되었다. 일본의 동경대학교에서는 Remote-Brain형의 소형 휴머노이드 로봇을 개발하였는데[9-10], 이 로봇의 개념은 소규모의 로봇을 개발하여 알고리즘 등을 개발하기 위한 플랫폼으로 사용하자는 것이었다. 이 로봇 시스템은 로봇의 몸체는 독립된 개체로 존재하고, 로봇의 두

뇌는 몸체와 떨어져 있는 컴퓨터에 존재하는 것을 특징으로 한다. 본 논문에서는 상용의 RC 서보 모터를 사용하여 전체 로봇 시스템의 무게와 부피가 작고, 2족 보행이 가능하며 로봇 몸체에 제어부와 주변 회로 인터페이스부를 탑재하여 독립된 시스템으로서 자율적인 행동이 가능한 소형 휴머노이드 로봇 시스템의 개발에 대하여 소개하고자 한다.

2. 전체 시스템 구성

개발된 소형 휴머노이드 로봇 시스템의 구성은 로봇 기구부와 로봇에 탑재되는 제어기, 그리고 원격 호스트 컴퓨터의 사용자 인터페이스로 나눌 수 있다. 개발된 로봇은 호스트 컴퓨터의 사용자 인터페이스 프로그램을 사용하여 조작자가 지시하는 명령에 따라 동작하는 원격 조작 모드와 미리 프로그램되어 있는 로직에 따라 독립적으로 동작하는 독립 동작 모드의 두 가지 모드로 동작할 수 있다. 전체 시스템의 구성을 그림 1에 나타내었다.



그림 1. 전체 시스템 구성

개발된 로봇은 전체 키가 37cm, 몸무게, 1200g이며, 1족당 5 개의 자유도, 1 수당 2 자유도, 그리고 목에 2 자유도를 가져서 총 16