

# 휴머노이드 로봇용 RC서보모터 비교실험 The Comparison Experiment of RC servo motor for Humanoid Robot

박정식<sup>1,\*</sup>, 차영엽<sup>2</sup>

J. S. Park<sup>1,\*</sup>, Y. Y. Cha(ggypcha@wku.ac.kr)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>원광대학교 대학원, <sup>2</sup>원광대학교 기계자동차공학부

Key words : RC servo motor, Humanoid robot

## 1. 서론

우리가 상상하는 로봇의 궁극적인 형태는 인간을 닮고 인간의 행위를 모방할 수 있으며 인간의 지적능력을 갖춘 로봇이다. 이것이 바로 휴머노이드 로봇(humanoid robot)이다.

여러 가지 작업환경이나 산업현장 그리고 작업자가 접근이 어려운 공간에 사람을 보조하기 위한 휴머노이드 로봇의 연구가 이루어지고 있다. 휴머노이드 로봇은 1960년대부터 산업용 로봇의 출현과 함께 인간의 모습과 흡사한 로봇을 상상한 것이 시작이었다.

휴머노이드 로봇을 위한 연구는 두 가지 영역으로 나눌 수 있다. 첫째는 2족 보행 및 메커니즘에 관한 연구이고[1,2,3], 둘째는 비전, 음성인식 등 센서기반 인공지능 연구이다. 1996년을 시작으로 혼다의 '아시모(Asimo)'가 발표된 후 전 세계적으로 자율형 휴머노이드 로봇 연구에 대한 관심이 고조되었다. 현재 아이들의 장난감에서부터 어른들의 애완로봇에 이르기까지 로봇은 우리 삶에 점점 더 가까워지고 있다.

본 논문에서는 생활환경에서 인간과 같이 생활하며, 궁극적으로 인간을 향상 이롭게 할 수 있는 휴머노이드 로봇 개발을 위한 RC 서보모터에 대해 기술한다. 휴머노이드 로봇에 사용할 RC 서보모터를 비교하고 성능실험을 위하여 엔코더와 카운터를 이용하여 RC 서보모터의 선형성과 회전범위를 실험하였다.

## 2. RC 서보 모터 비교

RC 서보 모터 성능을 비교하기 위하여 MMC servo controller를 활용하여 회전 각도를 측정하였다. 엔코더에 RC 서보 모터를 연결하여 회전각에 대한 엔코더 값을 읽어 들여 그 값으로 모터의 회전각 또는 회전범위를 측정하였다. Table 1은

SKC사와 Hitec사 모터들의 종류별 그림이 나와 있다[4,5]. 모터 사이즈는 각각 조금씩 차이가 있으며 제품의 특징도 나와 있다. 단, 토크와 전압인가 범위는 차이가 있다.

Table 1의 아래에서는 RC 서보 모터 각 제조사 기종별 사양을 비교한 것이다. Hitec사는 모든 실험 과정을 거쳐 다양한 사양들을 제시한다. 하지만 SKC 신창모터는 간단한 토크, 초당 속도, 사이즈 등 기본 적인 것 외에는 상세한 사양은 자료가 불충분 했다. 본 논문에서는 각도 정확도와 최대 범위가 중요하므로 시계방향, 반시계방향 모두 100도가 넘는 범위를 가진 SKC motor를 선정하여 로봇을 제작하였다.

Table 1. RC servo motor specification

				
제조사	SKC	HITEC	HITEC	HITEC
name	SDS-701M	HS-5645MG	HS-5945MG	HSR-5995TG
Voltage	4.8~5.5	4.8~6.0	4.8~6.0	4.8~7.4
Torque	7.5kg.cm	10.3kg.cm	11.0kg.cm	24.0kg.cm
Speed	0.17sec/60°	0.23sec/60°	0.16sec/60°	0.15sec/60°
Dimension	41x20x41mm	40.6x19.8x37.8mm	39.4x20x37.8mm	40x20x37mm

## 3. RC 서보 모터 비교실험

Fig.1은 RC 서보 모터 실험 구성도이다. 그 순서는 컴퓨터에서 ATmega 128에 RC 서보 모터 구동 프로그램을 다운로드한다[6]. ATmega 128은 라이팅된 프로그램에 의해 RC Servo motor를 제어하게 된다. RC Servo motor가 회전 할 때 엔코더도 플렉시블 커플링에 의해 같이 회전하고 그 각도가 MMC Manager FP39 프로그램에 의해 수치로 Counter 값을 읽어낼 수 있다[7]. 단, 플렉시블 커플링으로 인한 오차는 미세하므로 무시한다.

Fig.2는 MMC Manager FP39를 이용하여 Encoder 값을 얻고 그것을 나타낸 것이다. 가장 안정적이고 넓은 분포를 갖고 있는 것이 신창모터임을 알 수 있다. 신창(SKC)모터는 Hitec 모터보다 회전범위가 크고 두 축간의 1차 방정식 관계가 성립됨을 확인 할 수 있고 오차 범위가 Hitec 모터보다 좁았다. 휴머노이드 로봇의 자연스러운 동작과 정확한 설계를 위하여 각도가 선형인 신창 모터를 사용하기로 결정하였다. Fig.3은 TCNT vlaue를 degree로 환산하여 막대그래프로 표현 하였다. 여기서 신창 모터의 회전범위는 200°이다.

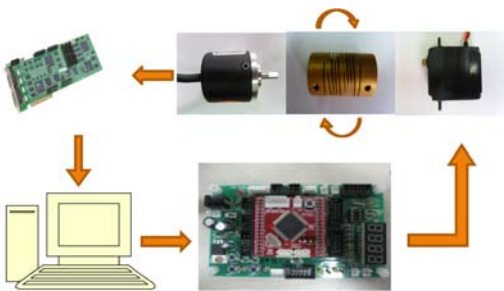


Fig.1 RC servo motor experimental setup

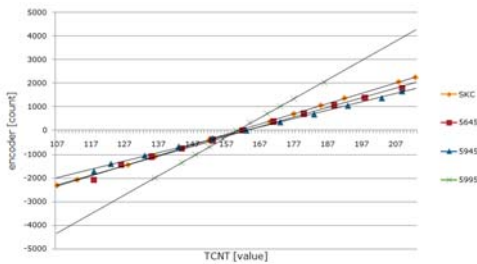


Fig.2 Encoder count graph due to TCNT value in RC servo motors

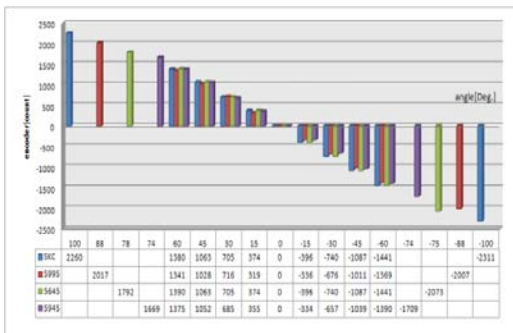


Fig.3 Encoder count and RC servo motor angle range

#### 4. 결론

본 논문에서는 생활환경에서 인간과 같이 생활하며, 궁극적으로 인간을 항상 이롭게 할 수 있는 휴머노이드 로봇 개발을 위한 RC 서보모터에 대해 기술하였다. 휴머노이드 로봇에 사용할 RC 서보모터를 비교하고 성능을 실험하였다.

#### 참고문헌

1. 강현규. "A Study on Modeling and Development of Biped Walking Robot." 원광대학교 대학원 석사 학위 논문, 2004.
2. 유대원. "The design of a biped walking robot using DC Servo motor." 원광대학교 대학원 석사 학위 논문, 2006.
3. 공정식. "A Study on the Posture Control of a Humanoid Robot." Journal of Control, Automation, and Systems Engineering, 11, 1, 78~79, 2005.
4. 하이텍 홈페이지, [www.hitecrod.co.kr](http://www.hitecrod.co.kr)
5. SKC 신창 홈페이지, [www.skcsinchang.kr](http://www.skcsinchang.kr)
6. Atmel 홈페이지, [www.atmen.com](http://www.atmen.com)
7. Rockwell Automation 홈페이지, [www.rockwellautomation.co.kr](http://www.rockwellautomation.co.kr)