

실버로봇의 개념 설계 및 그 실현가능성에 관한 연구
--- 식기정리작업에 관한 예 ---

A Concept of Silver Robot and It's Feasibility Study
--- Adjustment of Dishes ---

°양순용°, 배종일°, 이만형°

*삼성중공업 전기부문(Tel:+82-551-60-8255;Fax:+82-551-60-8254;E-mail:soonyy@samsung.co.kr)

**부경대학교 전기공학과(Tel:+82-51-620-1473;Fax:+82-51-620-1426;E-mail:jjibae@pine.pkuu.ac.kr)

***부산대학교 제어기계공학과(Tel:+82-51-510-1112;Fax:+82-51-512-9049;E-mail:mahl@hyowon.cc.pusan.ac.kr)

Abstract The proportion of the aged people is rapidly increasing toward the 21st century. This change will cause serious problems in the area of daily activities, preservation of health, medical care and physical rehabilitation for the aged. For the solution of these problems this paper suggest a new type of robot for the aged man, called a silver robot. This paper presents a concept of silver robot and it's feasibility study.

Keywords Silver Robot, Feasibility Study, Endeffector, Ultrasonic Wave Sensor

1. 서론

인구의 고령화와 함께 종래의 젊은 가족이 고령자를 도와주던 것을 대신하여 줄 설비가 필요하게 되었다. 그 하나로써 의료·복지 분야에 관해서 중도기능저하 고령자를 대상으로 한 개조로봇의 연구가 되고 있지만 고령자 혼자 혹은 부부만의 세대에 대해 필요로 되고 있는 일상생활을 지원하기 위한 로봇은 연구되어 있지 않다. 여기서 본 연구에서는 중도기능저하 고령자의 자립된 생활을 지원하는 로봇화를 실버로봇이라 부르고 그 개념의 제안과 실현가능성의 검토를 행하고 있다. 본 연구에서는 식기 정리작업을 한 예로써 로봇화에 대하여 논한다.

판단하지 않으면 안된다. 이것을 로봇이 판단하는 것은 어렵다. 일반적으로 사용하는 식기의 수는 적은 편이므로, 인간이 미리 구분하여 두면 편리하다.

2.2.2 식기의 핸드링

형태와 크기가 다양한 식기류를 잡을것, 식기안에 무엇이 들어있을 경우 쏟아지지 않을 것, 젖은식기를 떨어뜨리지 않고 안정하게 잡아서 운반할 수 있을 것 등이 필요하다. 인간이 식기를 잡을 경우 가장 자리 부분만 잡음, 위에서 잡음 등이 있다. 이 중에 식기의 가장자리를 잡는 것이 인간이 보통 행하는 방법이지만, 로봇이 행할 때 가장자리의 기울기를 인식하여 안정하게 잡는것이 어렵다. 그러나 형태와 크기가 다양한 식기에 대응되고, 안정하게 잡을 수 있는 엔드에펙트가 있으면 핸드링에 대해서 로봇화가 가능하다.

2. 실현 가능성 연구

로봇의 작업범위와 환경을 가정하고, 제안한 로봇화 방법

- ① 가능한 로봇화가 한다
- ② 어려운 경우 외부환경을 정비한다
- ③ 그래도 안될 경우 특별한 도구를 사용한다
- ④ 아무래도 안될 경우 인간의 도움을 받는다

에 준하여 그 실현가능성을 연구한다

2.1 작업범위

일반적으로 식사후 정리할 경우, 식탁위의 상황을 보고 판단하여 식기정리, 싱크대까지 운반, 식기를 씻음, 식기를 정돈, 식탁을 닦음의 순서로 진행하게 된다. 본연구에서는 식탁위의 식기를 잡아서 싱크대까지 운반하는 부분만을 작업범위로 한다

2.2 문제점 및 해결책

2.2.1 환경인식

식탁의 형상, 위치 그리고 식탁위에 있는 물건중에 어느것이 접시, 컵, 숟가락인지, 어떤것을 씻을것인가, 버릴것인가를 정리할 때에

3. 식기 정리작업의 로봇화

3.1 전제조건

이상의 검토결과와 로봇화 하기위해 다음과 같은 전제조건을 설정한다.

- 이들에 관해서 지형대로 움직이는 것을 가정한다. 여기서는 매뉴얼레이션 작업만을 고려하고, 매뉴얼레이터는 식단위를 가동범위로써 움직인다고 가정한다
- 환경인식에 관해서 인간이 담당한다. 결국 씻을 식기류는 인간이 식탁위의 어느 범위에 두는 것으로 한다.
- 대상으로 하는 식기류는 등근접시, 사발, 컵, 밥그릇으로 한다. 이들의 식기류는 고령자부부의 일상생활에서는 충분히 생활할 수있다.

3.2 식기용 엔드에펙트

3.2.1 요구조건

- ① 다종다양한 식기에 대응되는 기구
- ② 안정하게 잡을 수있는 기구

3.2.2 식기용 엔드액트의 구조

요구조건을 고려해서 그림 1.과 같은 엔드액트를 고안, 시작했다

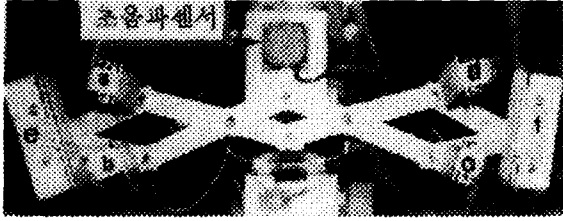


그림 1 식기용 엔드액트.

Fig.1 Endeffector.

이 엔드액트의 구조(판다그래프의 원리를 이용)는 평행링크기구의 조합으로 되어있고, 작은스트로크를 평행사변형의 변비율로 확대하는 것이다. 그림 1 의 a ~ f로 표시되어 있는 것은 손톱이다. 이 손톱은 식기의 가장자리의 경사에 맞추어 기울어지는 구조로 되어있으며, 식기를 밑에서 지탱할수 있도록 고안되어 있다. 이 구조의 특징은 적용범위가 넓게, 안정하게 잡을 수 있고, 기구가 간단하다.

3.3 센서

본 연구에서 고안한 엔드액트를 이용할 경우, 식기의 중심위치와 식기의 크기 정보만을 알면 식기를 잡을 수 있다. 초음파센서를 이용하여 이들의 정보를 다음과 같이 얻었다. 초음파센서는 대상물까지의 거리가 측정되므로 그림 2 처럼 측정하고, 측정된 거리가 식탁까지의 거리보다도 짧게 되었을 때의 대상물의 위치를 구하면 식기의 가장자리의 위치를 알 수 있다. 또, 이것이 식기의 높이에 해당한다. 그림 3 에 그 알고리즘을 나타낸다.

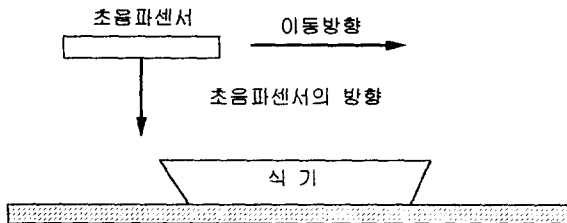


그림 2. 초음파센서에 의한 식기의 가장자리 검출방법

Fig.2 A method for detecting of a dish.

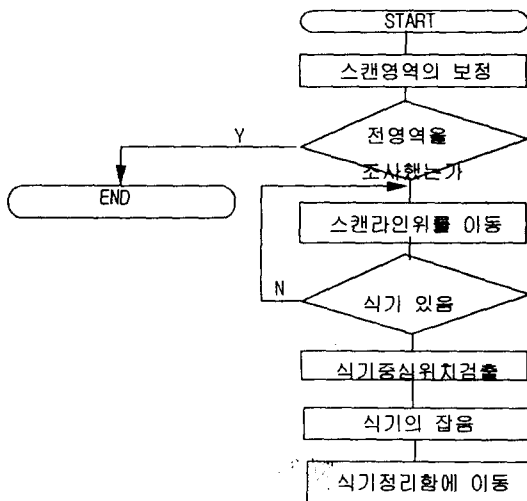


그림 3 알고리즘.

Fig.3 A algorithm.

4. 실험

4.1 엔드액트에 의한 잡는 동작

개발한 식기용 엔드액트에 의해 여러 가지 식기에 적용 실험한 결과중 대표적인 것을 다음 그림 4 와 같이 나타낸다.

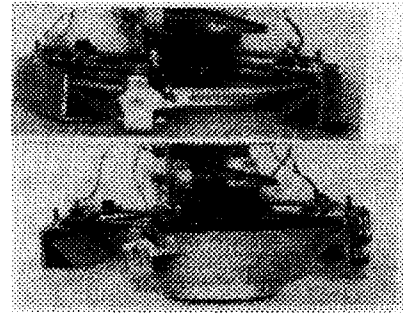


그림 4 식기의 잡는 예(접시와 사발의 경우).

Fig.4 Examples of dishes's grasp.

4.2 초음파센서에 의한 식기의 단면현상 인식

식탁에 놓여진 여러 가지 식기에 대하여 초음파센서를 스캔하여 거리정보에서 식기의 단면현상을 인식한 실험결과를 다음과 같이 그림 5로 나타낸다.

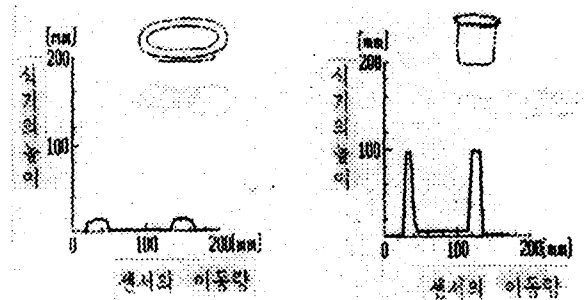


그림 5 초음파센서에 의한 식기의 단면현상.

Fig. 5 The shapes of dishes by ultrasonic sensor.

4.3 일련의 작업에

6자유도 매뉴플레이트를 이용하여 그위에 시작한 엔드액트와 초음파센서를 부착하여, 정비된 식탁위에 하나의 식기에 대하여 정리작업을 로봇트가 행하였다.

5. 결론

본 연구에서는 실험로봇트의 한 예로써 식기의 정리작업을 로봇트화해서 그 실험가능성 연구를 행하였다. 그 결과는 다음과 같다.

- 제안 시작한 엔드액트가 여러 가지 식기를 잡을 수가 있었다
- 식기 정리작업의 로봇트화에 있어서 환경인식에 초음파센서가 유효하였다
- 현단계에 있어서 어느정도 이상의 범용성을 가지기 위해 작업환경의 정비와 인간에 의한 일정의 지원이 필요하다.