

해양플랜트를 위한 4륜구동 청소 로봇 시스템 개발

김민* · 최명훈* · 정재훈* · 김현조* · 강민우* · 박원현* · 김관형** · 변기식*

*부경대학교 제어계측공학과

**동명정보대 컴퓨터공학과

Min Kim* · Myoung-Hoon Choi* · Jae-Hoon Jeong* · Hyun-Jo Kim* ·
Min-Woo Kang* · Won-Hyeon Park* · Gwan-Hyung Kim** · Gi-Sik Byun*

*Dept. of Control & Instrumentation, Pukyong National Univ.

**Dept of Computer Engineering, Dongmyung Univ.

요약

따개비(barnacle)는 선저부에 붙어서 번식하며 딱딱한 석회질 껍데기로 덮여있다. 이로 인하여 선박의 속도를 저하시키고 도료기능을 상실시키는 주요인이 된다. 이를 제거하기 위해 작업자가 직접 액체를 분사하고 브러쉬로 세척해야 한다는 불편함과 위험에 노출되기 때문에 선박작업용 로봇이나 기계들이 많이 개발되고 있다. 현재 연구 중이거나 개발이 완료된 것 중에는 영구자석 또는 전자석 휠을 사용하거나 공압을 이용하여 수직벽면에서 작업을 한다. 특히 공압 방식을 많이 사용하였는데 수직벽면에 로봇이 밀착될 만큼 강한 공압이 필요하게 되기 때문에 부가적인 장치가 많이 필요하다.

본 논문에서는 부가적인 장치를 최소화하고 효과적인 동작을 하기위해 전자석 방식을 선택 하였으며 간편하게 선박의 수직벽면을 작업할 수 있는 전자석 방식의 4륜 로봇을 개발하고자 한다. 선박의 수직벽면 작업용 4륜구동 로봇을 전자석을 이용하여 수직벽면에 부착할 수 있도록 설계하였으며 자력의 세기와 방향을 제어하여 로봇이 선박의 수직면에 밀착되어 자유롭게 이동이 가능하도록 개발 하고자 한다.

키워드

따개비 · 전자석 · 4륜구동로봇 · 선박작업용 로봇

1. 서론

세계적으로 유가가격은 상승하고 있고 최근 선박운용비용은 날이 갈수록 점차 증가하고 있다.

선박운용비용에 있어 가장 직접적인 영향을 주고 있는 요소는 엔진의 연료소비가 있다. 이러한 엔진 연료소비를 최소화하고 선박의 운용 효율을 높이기 위하여 주기적으

로 선박의 프로펠러와 외관표면에 있는 따개비등을 제거함으로써 선박 추진 효율을 증가시킬 필요가 있다.

선박의 선체는 바다에 직접적으로 노출되어있기 때문에 따개비 등의 요소들은 필연적으로 증식하게 되어 있다. 이러한 해양생물 요소들은 선박의 수명을 단축시킬 뿐만 아니라 선박 추진력에도 직접적인 영향을

주기 때문에 지속적인 관리가 필요하다. 가장 보편적으로 사용되는 제거방법으로는 선박이 건조도크에 들어가고 선박 밑에 붙어 있는 각종 해양생물들을 작업자들이 도구를 사용하여 제거하는 방법이 있다. 그러나 이러한 방법은 작업자들이 분진과 같은 유해 물질에 노출되고, 또한 높은 위치에서 작업하기 때문에 안전상의 많은 문제를 야기 한다.[1]

이에 사람을 대신하여 산업용 청소로봇을 이용한 선박표면의 해양생물 및 요소들을 제거하는 방법을 여러 곳에서 개발하고 있다. 대부분의 산업용 청소로봇에서는 진공 흡착식을 적용하고 있는데 이는 부가장비의 증가로 비용적 측면과 기술적 측면에서 많은 예로사항이 생긴다. 이에 본 논문에서는 자력방식을 이용한 청소로봇을 개발하여 진공 흡착식 로봇에 비해 저렴하고 효율적인 로봇을 개발하고자 한다.

II. 4륜구동 청소 로봇 시스템

본 논문에서 사용된 선체 청소로봇은 전자석 부착방식으로 <그림1>과 같이 선체에 강한 자력으로 선체에 부착 된다. 그리고 로봇의 전면에 부착되어있는 날에 의해 4륜구동 청소 로봇이 주행하면서 선박에 부착되어있는 따개비 등의 해양생물 들을 강하게 밀어내어 분리하는 방식을 채택하였다. bluetooth 칩을 4륜구동 청소 로봇에 삽입하였고 스마트폰 bluetooth기능을 이용하여 어디에서든 손쉽게 4륜구동 청소 로봇을 구동할 수 있도록 설계하였다.

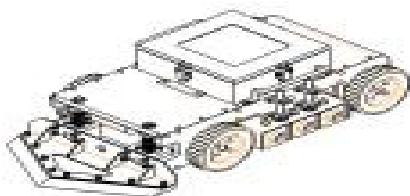


그림1. 4륜구동 청소 로봇 구조

III. 구현

블루투스(bluetooth)통신을 이용하여 4륜구동 청소 로봇을 스마트폰으로 제어하도록 구현하였다. 4륜구동 청소로봇이 선박의 벽면에 붙어 있기 위해 강한 자력을 발생시키는 전자석을 사용하였다. 로봇의 동작 전원과 전자석은 24V의 전원을 사용한다, 24V의 전자석은 철판의 조건이 최적일 때 1100[N]의 힘과 같은 장력을 발생시킨다. 이 전자석을 4륜구동 청소 로봇의 양쪽에 각 1EA를 부착하여 선박의 벽면에 부착되며, 효율적인 따개비제거를 위해 제자리에서 360° 회전이 가능하도록 구현하였다.

IV. 결론

본 논문에서는 선박의 벽면에 붙어 있는 따개비 및 해양생물을 효율적으로 제거하기 위한 4륜구동 청소 로봇을 연구하였다. 4륜구동 청소 로봇의 조작은 스마트폰을 이용한 블루투스 통신을 통해 제어된다. 이러한 4륜구동 청소 로봇은 전자석을 각 1EA를 양쪽에 부착하여 선박벽면에 부착할 수 있는 장력을 발생시키고 4EA의 BLDC모터를 제어하여 제자리에서 360° 회전이 가능하게 함으로써 벽면에 있는 따개비를 효율적으로 제거 할 수 있다. 현재 bluetooth는 통신거리가 짧은 단점을 가지고 있다. 넓은 범위에서도 제어가 가능하도록 개선한다면 효율적으로 작업이 가능하며 본 연구와 관련된 무선로봇 제어시스템 개발에 많이 응용될 것이다.

참고문헌

- [1] 강훈, 오진석, 작업자 편의를 반영한 선체 청소로봇의 주행 제어 시스템 개발