

1일 1지문으로 1등급 달성 - 배인호 초격차(超格差) 국어 제공

102/200

# 新수능 국어 최적화 기출 분석

## 21-수특 과학·기술 10 1~3

## [01~03] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

최근 수중 자원 이용의 필요성이 증가함에 따라 수중 환경을 개발하기 위한 노력이 활발하게 이루어지고 있다. 얕은 수심의 근해에서는 사람을 통한 작업이 일부 이루어지고 있지만, 수심이 깊은 곳에서는 사람이 직접 작업하는 것이 어렵다. 이를 해결하기 위해 사람을 대체할 수중 로봇 개발에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 초기의 수중 로봇은 조종자의 명령에 반응하는 원격 조작 방식으로 활용되었지만, 점차 스스로 습득한 환경 정보에 따라 주어진 임무를 자율적으로 수행하는 자율 구동 방식으로 개발되고 있다.

이러한 수중 로봇이 수중 환경에서 자율적으로 작업을 수행하기 위해서는 자율 주행 기능이 기본적으로 요구된다. 자율 주행 기능을 실현하려면 로봇은 자신의 상대적인 혹은 절대적인 위치를 파악할 수 있는 능력이 필수적이다. 하지만 수중 환경은 육상 환경에 비해 위치 추정에 사용할 수 있는 방법에 제약이 많다. 수중 환경은 전자기 신호의 감쇠율이 높아 위성 항법 장치(GPS) 등의 신호가 매우 제한적으로 사용 가능하며, 혼탁도 등의 영향으로 카메라 기반의 기술 적용 또한 매우 제한적이다. 이런 이유로 초음파를 이용한 기선(Base Line) 방식이 수중 위치 추정에 널리 사용되고 있다. 초음파는 수중 환경에서 전달 속도가 빠르며, 전자기 신호에 비해 상대적으로 감쇠율이 낮다. 기선 방식은 센서와 노드(node)\* 간의 거리를 기준으로 원거리 추정에 용이한 장기선(LBL) 방식과 근거리 추정에 용이한 단기선(SBL) 방식으로 나눌 수 있다.

장기선 방식은 해저에 초음파 신호를 수신 및 송신하는 장치인 ㉠중계기를 복수로 설치하고, 수중 로봇이 고정된 중계기들이 형성하는 공간 내부에서 이동할 때 그 위치를 추정한다. 추적 대상이 되는 수중 로봇에는 초음파 신호를 송신하고 수신하는 통신기를 설치한다. 수중 로봇에 부착된 통신기에서 초음파 신호를 송신하면 중계기는 이 신호를 수신한 후 이에 대한 응답 신호를 수중 로봇으로 송신한다. 이때 중계기와 통신기는 압전 소자로 구성된 초음파 센서를 이용하여 신호를 송수신한다. 압전 소자는 전압이 가해지면 초음파를 발생시키며, 역으로 초음파가 가해지면 압전 소자가 진동하여 전압을 발생시킨다. 장기선 방식에서 해저에 설치된 중계기들은 각각 다른 주파수대의 신호를 송신하는데, 수중 로봇은 통신기를 통해 선로 간의 신호를 구분하여 각 중계기 신호의 수신 시각을 측정한다. 그리고 수중 로봇은 초음파 신호의 발신 시각과 수신 시각의 차이를 이용하여 해저에 설치된 각각의 중계기까지의 거리를 계산함으로써 자신의 수중 위치를 파악한다. 이러한 방식은 위치 측정의 기준이 되는 중계기 간의 거리가 길기 때문에 장기선 방식이라 불린다. 장기선 방식은 해저면에 설치되는 중계기 사이의 거리를 길게 하여 로봇의 위치를 정확하게 추정할 수 있다는 장점이 있으나, 해저면에 중계기의 투입과 회수를 위한 상당한 시간이 소요되고 해저면에 설치된 중계기의 위치를 파악하기 위한 계측 과정을 수행하는 데에도 상당한 시간과

노력이 필요하다는 단점이 있다.

이와 달리 단기선 방식은 초음파를 탐지하는 몇 개의 ㉡수중 청음기\*를 수중 로봇을 운영하는 모선(母船)\*의 선체 표면에 설치하고 수중 로봇에는 중계기를 부착하여 수중 로봇의 3차원 위치를 측정한다. 즉 모선에서 초음파 신호를 송신하면 수중 로봇에 설치된 한 개의 중계기는 이를 수신한 후 이에 대한 응답 신호를 초음파 신호로 송신한다. 선체에 장착된 각 수중 청음기는 압전 소자로 구성된 초음파 센서를 통해 수중 로봇이 송신한 신호를 수신한다. 모선에서는 초음파 신호가 수중 청음기에 도달한 시각을 측정함으로써 모선에 대한 수중 로봇의 상대적인 위치를 계산하여 이를 수중 로봇으로 전달한다. 장기선 방식에 비해 기선이 짧기 때문에 단기선 방식이라 불린다. 단기선 방식은 가격이 저렴하고 좁은 해역에서 적은 수의 센서로도 운용이 가능하다는 장점이 있다. 또한 모선이 이동하는 수중 로봇을 따라가기 때문에 지속적으로 이동해야 하는 수중 로봇의 위치 추정에 용이하다. 하지만 파도 때문에 선박이 움직이게 되면서 위치 측정의 기준점이 되는 수중 청음기의 위치가 시간에 따라 변화하게 되므로 이를 보정하는 장치가 추가로 필요하다는 단점이 있다.

초음파는 수중에서 신호를 송신하고 수신하기에 용이하다. 하지만 수중 구조물, 항만 시설, 수조 등 구조화된 공간에서는 다중 경로 에러, 장애물에 의한 불완전한 데이터 송수신으로 인해 초음파 센서를 활용한 정밀 추정은 다소 어려움이 있다. 이를 개선하고 구조화된 환경에서 정확한 위치 추정과 소형화된 시스템을 구성하고자 전자기파를 이용한 수중 위치 추정 시스템에 대한 연구와 개발이 활발히 이루어지고 있다.

\*노드: 데이터 통신망에서, 데이터를 전송하는 통로에 접속되는 하나 이상의 기능 단위. 주로 통신망의 분기점이나 단말기의 접속점을 이룸.

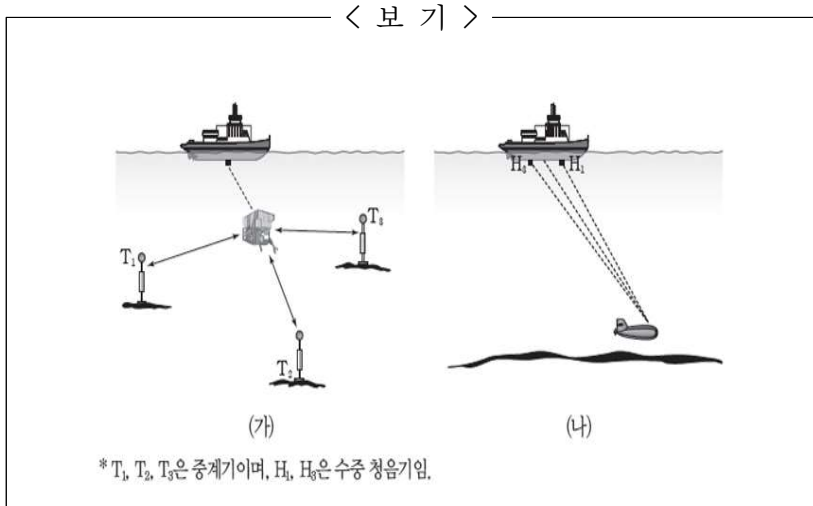
\*수중 청음기: 수중의 음향을 청취하기 위한 기계 및 장치.

\*모선: 어떤 작업의 중심체가 되는 큰 배.

## 1. 밑글의 내용과 일치하지 않는 것은?

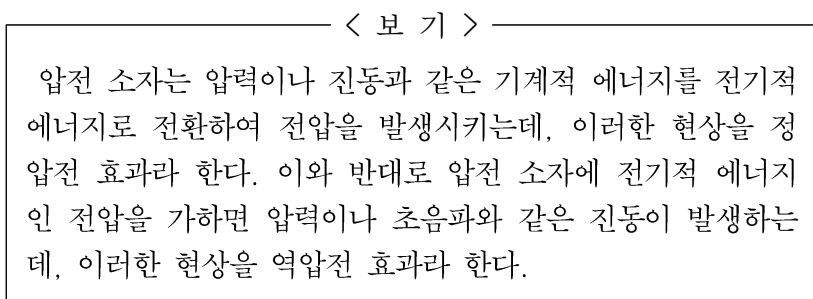
- ① 초음파는 수중 환경에서 전자기파보다 감쇠율이 높아 전달 속도가 빠르다.
- ② 전자기 신호의 감쇠율이 높을 경우에 위성 항법 장치의 사용은 제한을 받는다.
- ③ 구조물이 있는 수중 환경에서 초음파 센서를 활용하면 로봇의 위치를 정밀하게 추정하기 어렵다.
- ④ 수중 로봇이 자율적으로 작업을 수행하기 위해서는 자기의 위치를 파악할 수 있는 기능이 필요하다.
- ⑤ 수중 로봇은 조종자의 명령에 반응하는 방식에서 주어진 임무를 스스로 수행하는 방식으로 발전하고 있다.

2. 윗글을 읽고 <보기>의 (가)와 (나)를 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?



- ① (가)와 달리 (나)는 서로 다른 주파수대의 신호를 수신하여 수중 로봇의 위치를 계산한다.
- ② (가)와 달리 (나)는 모선이 수중 로봇을 따르며 지속적으로 이동하는 수중 로봇의 위치를 추정한다.
- ③ (나)와 달리 (가)는 해저에 설치한 중계기를 통해 수중 로봇의 절대적인 위치를 파악할 수 있다.
- ④ (나)와 달리 (가)는 수중 로봇의 위치를 측정할 때 파도에 따른 모선의 움직임에 영향을 받지 않는다.
- ⑤ (가)와 (나) 모두 송신한 초음파 신호에 대한 응답 신호가 수신되기까지의 시간을 활용하여 수중 로봇의 위치를 추정한다.

3. <보기>는 윗글의 이해를 돕기 위한 자료이다. <보기>를 바탕으로 ㉠, ㉡을 설명한 내용으로 적절한 것은?



- ① ㉠이 수신한 통신기가 보낸 신호는 기계적 에너지이다.
- ② ㉡은 수중 로봇이 보낸 초음파를 기계적 에너지로 전환한다.
- ③ ㉠과 달리 ㉡은 진동 및 초음파를 발생시킨다.
- ④ ㉡과 달리 ㉠은 정압전 효과만 이용한다.
- ⑤ ㉠과 ㉡ 모두 역압전 효과를 이용한다.