

능동 관심 신호 탐지를 위한 음향 특징 추출  
추영민<sup>1\*</sup>, 강민구<sup>1</sup>, 이근화<sup>1</sup>, 홍우영<sup>1</sup>, 이승우<sup>2</sup>  
세종대학교<sup>1</sup>, 국방과학연구소<sup>2</sup>

## Feature Extraction for Active Detection of Interested Signal

Y. Choo<sup>1\*</sup>, M. Kang<sup>1</sup>, K. Lee<sup>1</sup>, W. Hong<sup>1</sup>, S. Lee<sup>2</sup>

**Abstract** : 관심 신호 탐지를 위해서 능동 음향 시스템을 활용할 때, 관심 신호와 같은 주파수 대역을 가지는 잔향음/클러터 신호(비관심 신호)가 관심 신호와 같이 관측되고, 이는 능동 음향 시스템 성능을 제한한다. 특히, 기존의 문턱값 기반으로 관심 신호를 탐지하고자 할 때, 관심 신호와 유사한 혹은 그 이상의 준위를 가지는 비관심 신호에 의해 많은 오탐지가 야기된다. 본 연구에서는 기존 기법의 단점을 극복하기 위해서, 관심 신호 식별을 위한 특징을 정의한 후, 이를 기계학습 알고리즘과 결합하고자 한다. 또한, 이러한 알고리즘의 성능을 실제 관측 데이터 기반으로 시험하고자 한다.

**Key Words** : Signal Detection, Acoustic Feature, Machine Learning

### 1. 개 요

수중에 있는 관심 물체의 존재를 확인하거나, 그 위치를 추정하기 위해서 선박에 설치되어 있는 음향 장비를 활용한다. 특히, 관심 물체와 관련된 정보를 획득하기 위하여 미리 설계된 신호를 송신하고, 이 후 관심 물체에 의해 반향된 신호를 센서를 통해 수신한다. 이를 능동 모드라고 하는데, 이는 송신 신호를 사용하지 않는 수동 모드에 비해 더 높은 신호대잡음비를 가질수 있음과 동시에 관심 주파수 대역을 조정할 수 있다는 이점이 있다. 그러나 수중에 존재하는 많은 비관심 물체에 의해 송신 신호는 반향되어, 수신 센서에 관심 신호와 유사한 주파수 대역으로 입사되는데, 이는 오탐지를 야기하여 음향 장비의 활용을 제한한다.

본 연구에서는 이러한 문제점을 극복하기 위하여 기존의 음향장비운영자 임의로 결정되는 문턱치 기반 관심 표적 탐지법을 탈피하여, 현재 각광받고 있는 기계 학습 방법을 활용하고자 한다.

### 2. 연구내용

기계학습 기반으로 관심 물체 탐지를 위해서, 원음향 신호로부터 이 목적에 부합하는 특징들이 추출되어야 한다.

현재까지 각 분야에 맞는 혹은 여러 분야에서 일반적으로 통용되는 음향 특징들이 연구되고 있다. 본 논문에서도 이러한 연구의 연장선으로 수중음향신호 특히, 관심 물체 탐지에 적합한 기존에 정의된 음향 특징을 탐색하고자 한다. 이러한 과정에서 다른 분야에 일반적으로 사용되는 음향 특징뿐 만 아니라 본 연구 목적에 더 적절한 특징 또한 찾고자 한다.

본 연구에서는 음향데이터로부터 음색과 관련된 특징을 추출할 수 있는 기법에 대해 우선적으로 고찰하였다. 음색은 단편적인 소리의 크기나 주파수와는 다르게 여러 영역(시간 영역, 주파수 영역 포함)에 걸쳐서 정의되며, 이에 따라 다차원 특징 인자가 된다. 같은 크기, 같은 주파수를 가진 소리라고 할지라도, 위와 같은

다각적인 특성의 음색에 의해 구별될 수 있다. 실제 음향장비운영자의 경험에 비추어 이러한 음색 기반 특징이 관심 물체에 의해 반향된 신호를 식별하는데 유리하다는 것을 확인할 수 있다.

한편, 제한된 크기를 가지는 수중 물체는 해양에 자연적으로 형성된 여타 물체와는 다른 신호 크기 분포 특성을 가진다. 또한 관심 물체의 인공적인 매질에 의해 음색적인 측면에서 여타 물체와 비교하였을 때, 독특한 특성을 가질 것이라고 예측할 수 있다. 본 연구에서는 위와 같은 사실을 반영할 수 있는 음색 특징을 정의하고자 하였다. 또한 이러한 특징이 기존에 정의된 특징(즉, 음색 기반 다차원 특징)에 비해 어떠한 측면에서 유리한지에 대한 연구를 진행하였다.

### 3. 결론

본 연구에서는 관심 신호를 적은 오탐지로 탐지하기 위하여 기계학습을 활용하고자 하였다. 이러한 기계학습의 성능은 입력값으로 사용되는 특징의 특성에 의존하는데, 이에 본 연구에서는 목적에 부합하는 음향 특징을 탐색하고자 하였다.

### 후 기

본 연구는 국방과학연구소의 지원(과제번호: UD170007DD)으로 수행되었음.