

무인잠수체의 수중항법을 위한 센서퓨전

Sensor Fusion for Underwater Navigation of Unmanned Underwater Vehicle

주민근, 서주노*, 송광섭*, 이관목**, 홍석원**, 박영일*

* 해군사관학교 군사과학대학원(Tel : 81-055-549-5008; E-mail:jooseaman@hanmail.net)
* * 해양연구소 선박·해양공학연구센터(Tel : 81-042-868-7516; E-mail:pmlee@kriso.re.kr)

Abstract : In this paper we propose a navigation algorithm which can be used to estimate state vectors such as position and velocity for its motion control using multi-sensor output measurements. The output measurement we will use in estimating the state is a series of known multi-sensor asynchronous outputs with measurement noise. This paper investigates the Extended Kalman Filtering method to merge asynchronous heading, heading rate, velocity of DVL, and SSBL information to produce a single state vector. Different complexity of Kalman Filter, with biases and measurement noise, are investigated with theoretically data from KRISO's AUV. All levels of complexity of the Kalman Filters are shown to be much more close and smooth to real trajectories than the basic underwater acoustic navigation system commonly used aboard underwater vehicle.

1. 서론

해양자원의 확보와 개발 위하여 세계 많은 선진국들은 필요한 기술과 다양한 해양작업 장비를 계속적으로 발전시켜 오고 있다. 해양작업 장비 중에서 무인잠수정(UUV)은 해저작업에 필수적인 장비로 인정되어 많은 기술의 발전이 이룩되었다. 이들의 기술개발은 주로 해저의 석유탐사 등과 같은 지하자원 개발, 해저 광물신 케이블 매설 및 보수, 그리고 수산업 개발 등 민수 부분과 해군에서 기뢰제거 작업, 조난된 함정 및 잠수함의 구조, 잠수함 훈련용, 특수요원 운반기 등 특수목적용으로 이용되고 있는 실정이다.[1] 여러 가지 사용 목적에 따라 다양한 형태의 무인잠수정이 개발되고 있어 많은 부분의 기술과 연구개발이 요구되고 있다.

무인잠수정의 임무수행을 위해 정확하고 신속한 수중에서의 자함 위치 결정은 매우 중요한 요소가 된다. 그러나 수중의 환경은 전자파의 투과 및 도달이 극도로 제한된 상황으로 GPS, LORAN 등 다양한 형태의 전자파 항해장비의 이용이 제한되고있는 상황이며, 수심의 증가에 따른 항해정보 및 제어신호의 전달에도 다양한 제한점이 존재한다[2]. 무인 잠수정의 정밀한 수중항해를 위해서는 고가의 INS 항법장치 구성이 바람직하나 장비가 고가이고 부피가 크므로 비교적 정확도가 인정된 초음파를 이용한 항법 시스템이 일반적으로 사용되고 있다.[2] 또한 항법의 정확도를 높이기 위하여 초음파 항법 장비에 보조항법 센서인 DVL(Doppler Velocity Log)등을 사용하는 방법이 쓰이고 있다.

2. 수중 초음파 항법 시스템의 종류 및 방법

무인잠수정의 정확한 수중항해를 위해서는 실시간으로 측정되어, 위치추정 및 제어에 사용되는 항해 정보가 잠수정의 항해 및 임무수행에 매우 중요하기 때문에 데이터의 정확한 측정과

추정은 잠수정의 성공여부와 직결되는 문제이다. 본 장에서는 주로 무인잠수정의 수중항해에 사용되고 있는 초음파 수중항법을 간략하게 알아보기로 한다.

1. LBL(Long Base Line) 시스템

LBL(Long Base Line) System은 위치를 파악하기 위해 기준이 되는 Transponder를 대개 수 킬로미터 간격으로 설치하여 목표가 되는 선박이나 잠수체의 상대적인 위치를 측정하는 System이다. LBL System은 비교적 넓은 영역에서 목표물의 위치를 파악할 수 있지만 수 킬로미터의 Base Line을 가지므로 그 위에 Transponder를 설치하고 유지하는데 많은 비용과 장비가 필요하다.

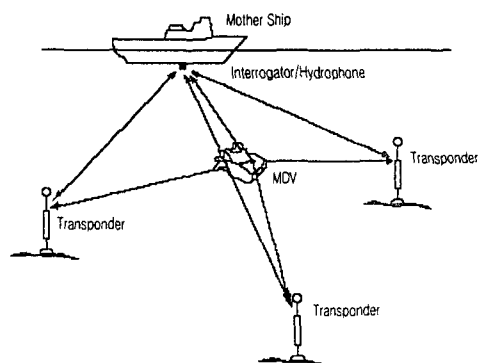


그림 1 LBL System 개념도

2. SBL(Short Base Line) 시스템