

수중공간정보 획득을 위한 다목적용 플랫폼 개발 연구

A Development of Multipurpose Platform for Acquisition of Subsurface Spatial Information

최병길*, 조광희

Byoung-Gil Choi*, Kwang-Hee Cho

인천대학교 토목환경시스템공학과

bgchoi@incheon.ac.kr, raphael@incheon.ac.kr

요약

본 연구의 목적은 수중의 다양한 공간정보를 무인으로 획득할 수 있는 다목적용 플랫폼을 개발하는데 있다. 다목적용 플랫폼은 GPS, 음향측심기, 사이드스캐너, 지층탐사기 등을 탑재하고 자동제어에 의한 방법으로 내수면 및 연안의 수중공간정보를 획득하는 기능을 수행한다. 무인 원격 수중 공간정보 획득장비를 개발함으로써, 기존의 측량선을 이용하기가 어려운 저수지, 댐 등의 지역 및 오염으로 인해 사람이 접근하기 불가능한 지역의 각종 수중정보 취득이 가능할 것으로 기대된다. 또한 하나의 플랫폼에 다중 예코사운드, 영상센서, 수질측정 센서 등 사용목적에 맞는 센서의 장착하여 다목적으로 사용할 수 있으므로 내수면과 관련된 정보의 획득을 필요로 하는 거의 모든 산업분야에서의 경제적인 활용이 가능할 것으로 판단된다.

1. 서론

본 연구의 목적은 내수면 및 연안의 수중 공간정보를 무인 원격으로 획득할 수 있는 다목적용 플랫폼을 개발하는데 있다. 다목적용 플랫폼은 측정지점의 정확한 위치정보 및 수중공간정보를 획득하고 이를 무선으로 전송할 수 있는 기능을 수행한다.

수중공간정보 획득 및 분석과 관련된 연구는 꾸준히 진행되어 왔으나, 수중공간정보를 획득하는 방법은 측량선, 고무보트 등을 이용한 유인측정방법이 이용되어 왔다. 측량선의 경우 출수가 깊거나 내륙까지의 운반이 어렵기 때문에 내수면에서 이용하기 곤란하며, 고무보트의 경우 장비를 장착하고 파라미터를 조정하는데 시간이 소요되며 안전사고의 위험을 지니고 있다.

따라서 유인측정방법의 단점을 개선할 수 있는 무인 원격 플랫폼을 개발할 필요가 있다.

2. 다목적 플랫폼의 구성

다목적 플랫폼은 위치정보 획득을 위한 GPS, 자세정보 획득을 위한 3축 모션센서, 수중정보 획득에 필요한 음향측심기, 사이드스캐너 및 지층탐사기, 데이터 통신을 위한 RF 모듈, 그리고 구동에 필요한 발전기 등을 탑재하고도 운동성 및 안정성을 확보해야 한다. 본 연구에서는 이러한 성능을 확보할 수 있는 다목적용 플랫폼을 개발하기 위하여 다음과 같이 구성하였다.

2.1. 선체

선체는 각종 센서 및 장비를 탑재하고도 충분한 부력을 얻을 수 있어야 하며, 소형의 선체로도 충분한 안정성을 확보해야 한다.

선체에 탑재되는 각종 장비들의 무게는 대략 120kg 정도가 되는데 이러한 무게의

장비를 일반적인 형태의 선박에 장착하고 도 안정성을 확보하려면 선체의 크기가 매우 커지게 되는 문제점이 있다.

본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 듀얼 헬(hull) 보트를 이용한 폰툰(pontoon) 타입으로 하였으며, 운반, 작업 및 관리의 용이성을 위하여 길이와 폭을 2m 이하로 하였다. 또한 프레임을 이용하여 듀얼 헬을 연결하고 각종 장비들을 탈부착할 수 있도록 하였다.

2.2. 센서부

센서는 크게 위치정보를 획득할 수 있는 GPS와 수중정보를 획득할 수 있는 수중장비로 구성된다.

위치정보는 기본적으로 DGPS 방법을 이용하여 정밀한 위치정보를 획득할 수 있도록 하였다. GPS 안테나는 수신률 확보를 위하여 지지가동위에 부착하도록 하였으며, GPS 센서는 개폐식 수밀케이스에 장착하여 방수성을 확보하였다.

수중장비는 음향측심기, 사이드스캔소나, 지층탐사기를 선체 하부에 장착하였으며, 획득하려는 수중공간정보의 종류, 획득 목적에 따라 선택적으로 탈부착하여 사용할 수 있도록 하였다.

2.3. 발전부 및 구동부

일반적인 선박의 구동계는 엔진으로 스크류를 회전시켜서 추진력을 얻으며 방향의 전환은 키를 이용한다.

다목적용 플랫폼에 각종 센서 및 제어 모듈 작동에 필요한 배터리와 구동에 필요한 엔진 및 연료를 동시에 탑재할 경우 선체의 부력과 적재공간이 증가되어야 하는 문제점이 있다.

본 연구에서는 기존의 엔진, 스크류 및 키로 구성되는 구동부를 스러스터(thruster)로 대체하여 이러한 문제점을 동시에 해결하였다. 스러스터는 자체만으로 엔진, 스크류 및 키의 역할을 수행할 수 있으며, 전기를 이용하기 때문에 별도의 연료 없이도 필요한 추진력을 얻을 수 있도록 하였다. 또한 수면과 수직인 축에 대하여 3

60도 회전이 가능하기 때문에 급정지 및 제자리 선회 등 수중공간정보 획득에 필요한 운동성을 확보할 수 있다.

전력 공급원은 배터리 대신에 발전기를 이용하여 각종 센서 및 장비들에 필요한 전력을 모두 공급할 수 있도록 하였으며, 연료통과 일체형의 발전기를 선택하여 공간점유를 최소화하였다

2.4. 통신부

다목적용 플랫폼은 무인으로 작동하기 때문에 위치정보 및 수중공간정보가 제대로 획득되는지, 선체가 계획한 항로로 이동하는지를 모니터링해야 할 필요가 있다.

다목적용 플랫폼에서 전송되는 정보는 위치정보, 수상정보, 수중지형정보, 수중영상정보, 수상장애물 감시용 영상정보 등이 있는데 영상정보의 경우 정보의 양이 많기 때문에 고속의 대용량 정보를 안정성있게 송신할 필요가 있다.

본 연구에서는 플랫폼에서 송수신하는 데이터를 위치정보 및 제어명령, 각종 수중정보, 수상장애물 감시용 영상으로 구분하고 각각의 데이터 특성에 맞는 RF모뎀을 선택하였다. 위치정보 및 제어명령 송수신과 수중정보 송수신용 RF 모뎀은 주파수 2.4GHz, 전송속도 8Mbps, 영상 송수신용 RF 모뎀은 주파수 5.8GHz, 전송속도 18Mbps의 모뎀을 이용하였다.

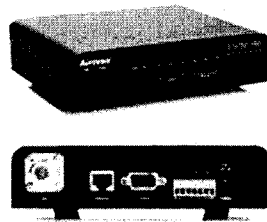


그림 1 RF네트워크 모뎀

2.5. 제어부

제어부는 각종 센서들의 획득정보 처리, 구동부 제어 및 통신제어에 필요한 인쇄회로기판(PCB : printed circuit board)와 운용 프로그램으로 구성된다.

제어부는 GPS 및 3축 모션센서의 정보를 이용하여 획득한 위치 및 자세정보와 음향측심기, 사이드스캐너, 음향측심기 등을 이용하여 획득한 수중공간정보의 통합처리할 수 있도록 하였다. 또한 계획경로와 플랫폼의 위치를 비교하여 항로를 자동으로 수정하고 수정항로를 따라 이동할 수 있도록 스러스터를 제어할 수 있도록 하였다.

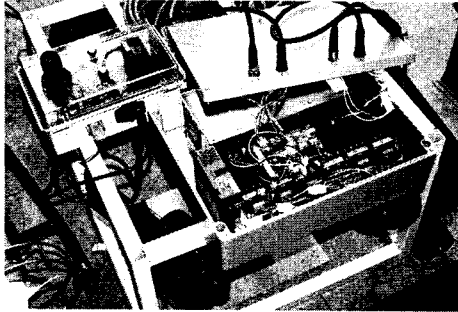


그림 2 다목적용 플랫폼의 제어부

3. 결론

본 연구에서 개발한 다목적용 플랫폼은 저수지, 댐, 하천 등의 내수면 및 연안의 수중 지형 및 지질정보, 수중 지층정보, 수질정보 등을 획득하는데 활용할 수 있을 것으로 기대된다. 특히 무인으로 정보를 획득할 수 있기 때문에 오염 또는 군사보안상의 이유로 사람이 접근하기 곤란한 지역이나 위험지역에 본 연구에서 개발한 다목적용 플랫폼을 이용하면 만일에 발생할 수 있는 인명의 피해 없이 정확한 수중정보를 획득하는데 활용할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 2007년도 지능형국토정보기술혁신사업인 “공간정보구축 통합장비 개발” 과제의 성과 일부로서 연구를 지원해주신 건설교통부에 감사드립니다.

참고문헌

1) 김병연, 이상정, 무인비행체 자동비행

및 지상제어시스템 개발, 과학기술부, 2001.

2) 김정하, 박일경, 이운성, 병렬구조형 1/2 Size 차량 운전 모사장치의 설계 및 특성연구, 제어계측·자동화·로보틱스 연구회 합동학술발표회, 1997, pp49-43

3) 문두열, 이재원, 장한홍, 류왕수, The coast monitoring combined by GPS and echosounder, 정보통신연구지, 제5집, 동의대학교 정보통신연구소, 2004, pp115-121

4) 지규인, GPS/INS/CDMA 통신망 통합 복합 항법시스템, 과학기술부, 2004.

5) 최병길, 무선 인터넷과 DGPS를 이용한 원격측정 로봇선 개발, 건설교통부, 2004.

6) LG-EOS 시스템아이엔택팀, 무선인터넷 어플리케이션프로그래밍, 삼양출판사, 2000.

7) Comfile Technology, Manual of Servo Motor Controller, 2001, pp1-4

8) Comfile Technology, PICBASIC 2000 Data Book, 2000, pp78-79

9) Kammerer, E., L., L., A new method for the removal of refraction artifacts in multibeam echosounder systems, Ph.D dissertation, University of New Brunswick, Canada, 2000.

10)

11) Stephens, R., Visual Basic Graphic Programming, Wiley, 1999.

12) Strang, G. and Borre, K., Linear Algebra, Geodesy, and GPS, Wellesley- Cambridge Press, 1997.

13) <http://www.comfilecom.co.kr>

14) <http://www.worldservo.com/html/artc.htm>